Le Sud dans votre assiette

L'interdépendance alimentaire mondiale

CRDI

CANADA

Le Centre de recherches pour le développement international (CRDI) soutient des travaux et des activités de recherche dans les pays en développement de manière à assurer un développement durable et équitable à l'échelle mondiale.

Les recherches sont menées par des scientifiques affiliés à des institutions, à des entreprises, à des gouvernements ou à des organismes de développement. Des partenaires canadiens y contribuent régulièrement.

Les projets soutenus financièrement ou techniquement par le CRDI privilégient le recours aux ressources locales et s'appuient sur le génie, l'intelligence et le sens de l'innovation des chercheurs des pays en développement.

Le CRDI contribue au renforcement des connaissances et des capacités de recherche des pays en développement pour lutter contre la pauvreté et pour améliorer les conditions de vie et l'environnement des populations affectées.

Le CRDI est dirigé par un Conseil des gouverneurs international. Ses fonds proviennent du gouvernement du Canada.

© Centre de recherches pour le développement international 1992
BP 8500, Ottawa (Ontario), Canada K1G 3H9

CRDI, Ottawa, Ont. CA

Le Sud dans votre assiette : L'interdépendance alimentaire mondiale. Ottawa, Ont., CRDI, 1992. 72 p. (Collection Quête d'avenir /CRDI)

/Disponibilités alimentaires/, /production alimentaire/, /pénurie alimentaire/, /interdépendance/, /relations Nord Sud/, /productivité agricole/ – /libéralisation des échanges/, /cultures vivrières/, /dégradation de l'environnement/.

UDC: 338.439 ISBN: 9-88936-654-3

Édition microfiche offerte sur demande.

This publication is also available in English.

93-02057/

Le Sud dans votre assiette
L'interdépendance alimentaire mondiale

Sommaire

Introduction 3

Un garde-manger planétaire 6

Les nations affichent une étonnante capacité à produire de plus en plus de nourriture; en dépit de cela, des millions d'être humains souffrent de malnutrition. Le commerce agricole mondial et l'aide internationale sont des véhicules bien imparfaits pour corriger cette inégalité. On prévoit que les régions les plus pauvres du monde auront à dépendre de plus en plus des échanges avec l'étranger pour améliorer les régimes alimentaires de leurs populations croissantes alors qu'un petit nombre de pays industrialisés continueront à prendre de l'importance comme principales sources de denrées alimentaires. Les subventions et le protectionnisme qui encouragent cette situation coûtent cher aussi bien au Nord qu'au Sud, et les deux mondes auraient fort à gagner d'une libéralisation des échanges.

Un supermarché universel 24

La nourriture lie inextricablement tous les peuples du monde. En fait, une vingtaine de plantes à peine fournissent la majeure partie de la nourriture sur la planète. Il en est ainsi à cause des agriculteurs et des scientifiques du Nord, mais aussi du Sud. Les efforts du monde entier seront nécessaires pour que ces cultures continuent à satisfaire les besoins d'une population mondiale en forte croissance.

La nourriture de demain 46

Les agriculteurs n'ont d'autre choix que de produire de plus en plus de nourriture en cultivant de moins en moins de terres. La fluctuation des conditions climatiques et la dégradation de l'environnement pourraient sérieusement menacer la productivité à l'avenir. Une production agricole durable ne dépend pas uniquement des cultivateurs. Des efforts conjoints du Nord et du Sud seront requis pour éviter une éventuelle crise alimentaire mondiale. Des approches innovatrices seront également nécessaires: bon nombre des technologies agricoles de demain sont en train d'être mises au point dans le Sud aujourd'hui.

Introduction

> « Avant même d'avoir fini d'avaler votre petit déjeuner ce matin, vous aurez été redevable aux efforts de la moitié des habitants de la planète. Notre monde est ainsi fait... Et nous n'aurons la paix sur la terre que lorsque nous aurons accepté cette donnée fondamentale: dans la structure de la réalité, tout se tient. »
>
> *Martin Luther King Jr*

Il ne faut que quelques secondes pour vérifier cette affirmation: nos ampoules électriques contiennent des filaments de tungstène de Bolivie, nous vivons dans des meubles faits avec du bois dur des tropiques, nous portons des vêtements fabriqués un peu partout, des Philippines à la Turquie, et nous sommes à l'écoute de postes de radio assemblés à Taïwan.

Dès le petit déjeuner, nous « goûtons » à tous les coins de la terre: blé et laitages du Canada, confitures des Balkans, bananes du Costa Rica, raisins du Chili, papayes de Thaïlande, thé du Bangladesh, café du Kenya et sucre de la République dominicaine.

Il est curieux que tant d'aliments que nous consommons, même ceux que nous en sommes venus à considérer comme des denrées de base, nous viennent d'ailleurs. Le Canada, un des grands exportateurs de denrées alimentaires, est également un gros importateur d'aliments. Certaines de ces importations nous viennent de pays qui sont parmi les plus pauvres au monde, qui souffrent de déficits alimentaires récurrents et où la sous-alimentation est chronique.

Peu de liens entre peuples et pays égalent en puissance celui de la nourriture. Le grain produit en Amérique du Nord est distribué à travers le monde: plus d'une centaine de pays dépendent de ces envois de blé. Quant au Canada, il compte beaucoup sur le produit de ses ventes de céréales et d'autres matières agricoles; ainsi, en 1990, il a exporté pour 13 milliards $ d'animaux sur pied, de produits animaux et végétaux, d'huiles comestibles et d'aliments conditionnés. Nos importations à cet

égard ont été de 8,7 milliards, dont 3,3 milliards pour les fruits et légumes.

Mais ce commerce est loin d'être équilibré. D'une part, le Nord produit et exporte principalement des cultures vivrières — céréales et légumineuses; d'autre part, le Sud ne produit et n'exporte principalement que des denrées moins essentielles, comme café et tabac, souvent chères sur le marché mondial, mais dont la demande est parfois capricieuse. À titre d'exemple, rien qu'en 1986, la chute des prix de ses exportations a coûté à l'Afrique 19 milliards $, soit plus que la somme des aides financières qu'elle a reçues.

Il est tout aussi ironique que les cultures que le Nord considère siennes ne sont en fait pas originaires de l'hémisphère mais y ont plutôt été « importées »: blé et orge du Moyen-Orient, maïs d'Amérique Centrale et pomme de terre des Andes. L'importance de ces denrées dans l'évolution de l'humanité a été soulignée par la *Smithsonian Institution* à Washington, qui a retenu le maïs et la pomme de terre pour figurer au nombre des cinq « semences de l'évolution », l'élément central de son exposition maîtresse. C'est également aux gens du Sud que le Nord doit l'agriculture. En effet, les premiers développements agricoles significatifs se sont produits il y a environ 10 millénaires dans une série de bassins fluviaux, notamment le Nil, le Tigre et l'Euphrate, le Ganges et le Brahmapoutre, et enfin le Yangzijang. La première étape essentielle a été franchie lorsque nos ancêtres se sont penchés sur les plantes sauvages qui semblaient les plus prometteuses en termes de nourriture.

Depuis lors, nous avons labouré une bonne partie de la planète, soit un milliard et demi d'hectares. Les régions les plus productives à ce jour se situent dans la zone tempérée où les sols sont naturellement fertiles: ainsi, un hectare de sol naturellement riche en Grande-Bretagne ou aux États-Unis peut avoir un rendement égal à 10 hectares en Bolivie ou en Zambie.

À l'échelle mondiale, les cultures ont suffi jusqu'à il y a une cinquantaine d'années lorsque l'accroissement de la population aussi bien que de la demande nous ont obligés à nous concentrer sur une poignée de variétés végétales à fort rendement pour nous approvisionner et satisfaire l'essentiel de nos besoins alimentaires. Du même coup, nous avons semé les germes de la dépendance et de l'interdépendance alimentaires mondiales. Comme le démontre la présente publication, cette interdépendance va aller en augmentant.

Nonobstant les avancées pour certaines cultures, comme le blé et le riz en milieu favorable, il y a bien des régions pour lesquelles il existe peu de technologies éprouvées pour durablement augmenter le rendement ou réduire les coûts à long terme. Le problème de l'accès à la nourriture demeure fondamental pour d'innombrables pauvres, même dans des régions qui ont bénéficié de technologies et de méthodes de production nouvelles... même dans le Nord riche. Avec une démogra-

phie galopante, surtout dans les régions subissant déjà un déficit alimentaire, la crise est susceptible de prendre des proportions inquiétantes.

Contribuer à résoudre ces problèmes constitue l'une des missions du Centre de recherches pour le développement international (CRDI). Nombre de projets de recherche et de développement que nous citons ont bénéficié d'un soutien intégral ou partiel du CRDI.

Cette publication se penche sur le problème de la nourriture: d'où vient-elle, où en est la question et d'où viendra-t-elle dans le futur? On y envisage des solutions à l'équation posée par le Tableau des ressources qui trône dans le hall d'entrée du siège du CRDI à Ottawa: les chiffres du dessus comptabilisent inlassablement chaque nouvelle naissance, alors que les chiffres du dessous donnent le compte de chaque hectare perdu de terre productive où l'on aurait pu cultiver de quoi nourrir tous ces nouveau-nés.

Ce livret démontre également que, même si les problèmes sont inextricablement liés, il existe une dichotomie dans la problématique entre la faim dans le monde et la nourriture que produit la planète. Il est sans doute essentiel de produire davantage d'aliments pour contrer la faim, mais il n'est pas moins important de s'attaquer à la pauvreté qui empêche particuliers, collectivités et nations de se procurer la nourriture disponible. La solution à ces problèmes nécessitera une action concertée au Nord, comme au Sud.

Un garde-manger planétaire

Le garde-manger de la planète est loin d'être à sec. Pourtant, avec chaque année qui passe, de plus en plus de gens dans le monde n'obtiennent pas assez de nourriture. Selon le Programme des Nations unies pour le développement (PNUD), quelque 800 millions de personnes se couchent le ventre creux tous les soirs. En 1991, quelque 180 millions d'enfants — soit un enfant sur trois — souffraient d'une grave insuffisance de poids, mettant en péril leur développement normal et leurs vies. Ces chiffres vont probablement continuer à augmenter.

La faim est causée par des circonstances multiples et complexes: rapide accroissement de la population, distribution inégale de la nourriture, production agricole locale inadéquate, catastrophes naturelles et autres. Mais le PNUD rappelle que la faim est avant tout une question de ressources financières, donc de pauvreté: en effet, les nations et les collectivités qui en ont les moyens ne manquent de rien.

Des tas de gens continuent de ne pas avoir assez à manger bien que la nourriture ne manque pas. Le problème ne réside pas dans une production alimentaire insuffisante, mais plutôt dans notre incapacité à assurer les moyens nécessaires pour que les populations aient de quoi se sustenter. Dans ce chapitre, nous examinons la manière dont la nourriture est distribuée à travers le monde et tentons d'expliquer pourquoi le Sud se retrouve privé de tout accès au « garde-manger planétaire ».

À moitié vide, à moitié plein

Entre 1950 et 1984, la production céréalière mondiale a régulièrement dépassé le taux d'accroissement de la population. De 1965 à 1985, la production est passée d'environ 700 millions de tonnes à plus de 1 milliard 800 millions, un bond de 65 %, équivalent à environ 2,7 % l'an. La production des tubercules a également augmenté de 24 %.

Une partie de ces gains est due au défrichage de nouvelles terres. Du milieu des années 1960 au milieu des années 1980, 1 % des forêts ont été déboisées chaque année pour faire place à des pâturages et à des terres de culture. Seule l'Europe a renversé cette tendance. De nouvelles terres ont aussi été défrichées pour la culture des denrées dites essentielles: entre 1950 et 1980, par exemple, les zones céréalières, qui occupent à présent 70 % des terres cultivées, se sont étendues

de 25 %. La moitié de cette expansion s'est produite en URSS où l'on a commencé à labourer des « terres vierges ». Le reste est constitué de 20 millions d'hectares remis en exploitation aux États-Unis et d'une extension des terres arables en Argentine, au Brésil, au Nigéria et dans d'autres pays en développement.

Mais une partie plus importante de cette augmentation de production est attribuable à des rendements supérieurs par hectare réalisés grâce à l'utilisation massive d'engrais et de pesticides, à un développement très poussé de l'irrigation et à l'introduction de variétés à fort rendement et à croissance rapide, surtout dans les pays en développement.

D'énormes investissements mondiaux en recherche agricole soutenus par de multiples donateurs ont débouché sur la « Révolution verte » du blé et du riz, fruit de recherches effectuées par le Centre international pour l'amélioration du maïs et du blé (CIMMYT), au Mexique et par l'Institut international de recherches sur le riz (IRRI), aux Philippines.

Ces ajouts à la production mondiale ont sans doute évité la disette en Asie, mais ils sont loin d'avoir été distribués équitablement. Dans les économies à planification centrale d'Asie (Chine, Corée du Nord, Kampuchéa, Mongolie et Viêt-Nam), la production alimentaire par tête d'habitant en 1981-84 représentait 135 % de ce qu'elle était en 1961-64; en Afrique, elle était tombée à 88 %.

L'accroissement de la production dans certaines régions, et de la demande un peu partout, a modifié les tendances du commerce mondial de denrées alimentaires, en particulier pour les céréales. Avant la Deuxième Guerre mondiale, l'Amérique du Nord exportait à peine 5 millions de tonnes de céréales vivrières par an. Durant les années 1980, elle exportait pour près de 120 millions de tonnes. La majeure partie de ces exportations étaient dirigées vers l'Asie, l'Afrique et l'ancienne URSS. La Chine, le Japon et l'ex-URSS absorbaient la moitié des exportations mondiales au début des années 1980. Une bonne partie du reste prenait le chemin de pays en développement relativement riches, à savoir les pays exportateurs de pétrole du Moyen-Orient.

La géographie de la faim

Si l'on dessinait une carte mondiale des terres cultivées, on s'apercevrait que, malgré de vastes zones potentiellement arables dans le Sud, les cultures vivrières sont plutôt concentrées dans l'hémisphère nord et en Asie. Si cette carte était proportionnelle à la capacité de chaque région à nourrir sa population, l'Amérique du Nord, le Japon, et l'Océanie domineraient le globe. En récupérant pour l'alimentation humaine les céréales et tubercules présentement destinées aux bestiaux ou mieux encore, en plantant sur ces terres des cultures de plus grande

valeur pour les humains, ces pays riches pourraient nourrir trois fois leurs populations actuelles.

L'Europe occidentale peut également se vanter d'avoir un garde-manger bien garni, suffisamment pour nourrir près de 300 millions de personnes de plus. En théorie, l'Europe orientale et l'URSS pourraient aussi facilement nourrir leurs populations si la totalité des céréales était consommée par les humains. Et pourtant, elles sont tributaires de massives importations de grain.

Bien que ne possédant que 7 % de la surface arable de la terre, la Chine produit suffisamment de nourriture pour alimenter 22 % de la population mondiale — ce qui n'est pas une mince affaire. Ailleurs, la situation n'est pas aussi rose. L'Amérique latine, par exemple, a une faible production, tant pour les céréales que pour les tubercules, et elle réussit à peine à assurer ses propres besoins alimentaires. Du fait que la propriété terrienne soit concentrée entre les mains d'une poignée de gros exploitants, une bonne partie de la surface arable est sous-utilisée. Quant à l'Asie, malgré un fort taux de production vivrière, elle ne parvient pas à synchroniser agriculture et démographie et elle a poussé l'usage des terres jusqu'à l'extrême limite. Enfin, l'Afrique essaie tant bien que mal de nourrir 11 % de la population mondiale à même 7 % de la production vivrière. On y a de plus en plus faim depuis 1970.

Le clivage entre l'abondance du Nord et les carences du Sud se double de disparités toutes aussi importantes dans les pays en développement eux-mêmes où le 1 % le plus riche de la population a de 10 à 20 fois plus de revenus que les 20 % les plus pauvres. Les causes sont multiples: inégalités sociales, faible pouvoir d'achat dans certains secteurs de la population et problèmes d'entreposage et de transport. Les pays industrialisés ne sont pas immunisés; à preuve les récents déficits vivriers dans les villes de l'ancienne URSS.

Enfin, il faut se méfier des statistiques nationales sur l'alimentation et la nutrition: la faim persiste même dans les pays bien approvisionnés. Que vous viviez à Calcutta ou à Vancouver, la triste réalité est que vos moyens financiers détermineront votre aptitude à bien vous nourrir.

Selon la Banque mondiale, le déficit nutritionnel de la plupart des pays ne représente que de 5 à 10 % de l'approvisionnement national. Mais une augmentation équivalente des provisions n'éliminerait pas pour autant la malnutrition du fait que cela n'améliorerait pas nécessairement les revenus et le pouvoir d'achat des démunis. Dans bien des pays, l'approvisionnement est adéquat ou pourrait facilement être augmenté de façon à nourrir convenablement l'ensemble de la population. Ainsi, des études effectuées pour l'Organisation internationale du travail démontrent que les famines en Éthiopie et au Bangladesh durant les années 1970 n'ont pas été la conséquence d'un déficit alimentaire, mais plutôt d'une distribution inégale de la nourriture. En Éthiopie, par exemple, la sécheresse a causé la perte des cultures dans la province du Wollo et, par conséquent, les paysans ruinés n'avaient plus les moyens

de se payer des aliments parfaitement disponibles dans d'autres parties du pays. Durant la famine au Bangladesh en 1974, un million de personnes sont mortes alors même que la production vivrière du pays cette année-là avait été supérieure à celle des quatre années précédentes.

Il demeure pourtant que certains pays à faible revenu, surtout en Afrique, connaissent de réels problèmes d'approvisionnement et sont obligés d'augmenter sensiblement l'importation d'aliment dont ils peuvent à peine régler la facture. Ainsi, en Éthiopie, le coût des importations nécessaires serait à peu près égal aux recettes d'exportation du pays.

Tendances mondiales en agriculture

Le rendement à l'hectare dépend pour beaucoup du système agricole en usage. L'Amérique du Nord, l'Australie, l'Europe de l'Ouest et de l'Est, la Nouvelle-Zélande et certaines régions du tiers-monde ont une agriculture industrialisée; elle requiert des capitaux et des intrants massifs, elle se pratique ordinairement à grande échelle et s'avère très fortement productive. Ainsi, les 2 % de la population américaine que sont les cultivateurs nourrissent leurs concitoyens et assurent la production de plus de la moitié des denrées offertes sur le marché international (soit 15 % du blé mondial, 21 % de l'avoine, 36 % du sorgho, et 46 % du maïs) en n'exploitant que 11 % des terres cultivées de la planète. Mais cette effarante production a son prix. Selon les estimations, l'érosion entraîne la perte de quelque 5 milliards de tonnes de sol arable par an. Près de 80 millions d'hectares de terres cultivées ne sont plus productives. En outre, l'application d'énormes quantités de pesticides et d'une moyenne de 93 kilos à l'hectare d'engrais synthétiques est responsable de plus de la moitié de la pollution de l'eau aux États-Unis, à un coût qui approche les 41 milliards $ US par an. De plus, 80 % des approvisionnements en eau du pays servent à l'irrigation et sont en train d'épuiser les nappes souterraines.

L'agriculture de la « Révolution verte », l'un des plus remarquables progrès en production vivrière, est pratiquée dans des régions uniformément riches, nivelées et irriguées de certains pays en développement. Elle est plus répandue en Asie, mais on la retrouve également dans certaines parties de l'Amérique latine et de l'Afrique du Nord. Conséquence de la Révolution verte, de nombreux pays ont étendu leur production de céréales (riz, blé et maïs surtout) de façon spectaculaire. Ainsi, l'Inde a doublé sa production de blé en 15 ans; les Philippines ont augmenté leur rendement de riz de 75 %.

Mais le succès a son prix. Les variétés de la « Révolution verte » ont des rendements élevés et réagissent extrêmement bien aux engrais, aux pesticides, aux arrosages et aux autres intrants dont les coûts ont augmenté proportionnellement au coût des carburants. Les rendements des céréales ont, par exemple, augmenté d'un peu plus de 200 % entre

Le grain : pour l'alimentation humaine ou animale?

Plus du tiers de la production mondiale de grain sert à nourrir le bétail plutôt que les gens. Dans les pays industrialisés, ce chiffre est parfois beaucoup plus élevé.

Le bon sens voudrait que le grain produit serve de réserve pour satisfaire des besoins humains. En fait, selon la Banque mondiale, ces stocks ne constituent au mieux qu'une maigre réserve. En effet, environ 80 % du grain est constitué de céréales secondaires, surtout du maïs. Le type de blé qui constitue environ 15 % de ce volume, ne peut convenir à la consommation humaine.

Les céréales secondaires représentent une source alimentaire importante dans certaines partie du monde, notamment en Afrique et au Mexique, mais le blé demeure la denrée alimentaire de choix à travers l'Amérique du Nord, l'Europe, l'Afrique du Nord, le Moyen-Orient et l'ancienne Union soviétique. Le riz, qui joue ce rôle en Asie, ne sert ordinairement pas à nourrir les animaux.

En conséquence, la réduction des cheptels et de la consommation de fourrage qui y est associée n'améliorerait que très peu la production de grain pour consommation humaine.

Ceci dit, dans certains marchés, l'impact peut être significatif. En 1974, par exemple, alors que les États-Unis connaissaient un important déficit dans la production de maïs, des réductions correspondantes de bétail et de volaille avaient permis de libérer près de 30 millions de tonnes de grain. Les États-Unis avaient ainsi pu maintenir leurs exportations de maïs. N'eût-ce été de ce détournement de grain, les prix sur les marchés mondiaux auraient été beaucoup plus élevés.

On fait aussi parfois remarquer que les terres consacrées à la culture du fourrage pourraient servir à cultiver d'autres récoltes, de valeur supérieure, qui conviendraient davantage au goût et aux besoins nutritifs humains.

1960 et 1980 alors que l'utilisation des engrais, elle, augmentait de 285 %. Dans l'État insulaire de Singapour, l'utilisation des engrais à l'hectare en 1986 était près de quatre fois ce qu'elle était en 1976, soit l'incroyable chiffre de 1 391 kilos à l'hectare.

L'« autre agriculture » fait appel à peu ou pas d'engrais ou de pesticides. Elle dépend de pluies incertaines plutôt que de l'irrigation. On la retrouve ordinairement dans des régions en développement dont les sols sont pauvres, fragiles et difficile à cultiver. Une bonne partie de l'Afrique opère sous ce régime agricole caractérisé par une main-d'oeuvre abondante et de faibles rendements.

Les statistiques sur la mécanisation agricole sont tout aussi éloquentes. L'Afrique, de toute évidence, à encore besoin d'une main-d'oeuvre agricole nombreuse. L'Amérique du Nord, le Japon et l'Océanie requièrent peu de main-d'oeuvre agricole. Quant à l'Europe, son agriculture est de loin la plus mécanisée, reflétant l'exploitation très intensive et les taux élevés de subventions agricoles sur ce continent.

La mécanisation accélérée et l'application généreuse d'engrais se traduisent par de rapides majorations de la consommation d'énergie, surtout de carburants fossiles. Dans *World Agricultural Changes, Implications for Canada*, l'économiste agricole J.C. Gilson déclare que, entre 1950 et 1985, la consommation mondiale de carburant pour les tracteurs agricoles est passée de 143 millions à 739 millions de barils-équivalent de pétrole; le carburant utilisé pour la fabrication d'engrais est passé de 70 millions à 646 millions de barils. Pour les pays sans pétrole, le coût d'importation des hydrocarbures pour la mécanisation est évidemment énorme.

Les superficies cultivées par irrigation suivent des tendances analogues, mais pas uniformément; ainsi, de 1975 à 1985, les rendements des racines comestibles et des tubercules n'ont augmenté que de 2 % en Amérique du Sud, mais de 57 % en Asie.

Perspectives d'avenir

Si le garde-manger planétaire est adéquatement garni aujourd'hui, il n'est pas certain qu'il le soit encore dans quelques années. Selon l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), la production vivrière devra croître de 40 % dans les années 1990 pour répondre à la croissance démographique mondiale et aux attentes consécutives à de meilleurs revenus. En mai 1989, le Conseil mondial de l'alimentation a signalé que l'accroissement de la production vivrière perdait de l'élan et qu'il y avait même un déclin graduel dans les 69 pays les plus pauvres du tiers-monde.

L'absence de nouvelles terres limite l'expansion des cultures vivrières. Selon les estimations, les terres arables n'augmenteront pas plus de 5 % d'ici à l'an 2000. Les nouvelles terres sont inégalement distribuées et, pour l'essentiel, marginales: les pays les plus peuplés ayant le moins de surfaces excédentaires. Pire encore, d'énormes étendues actuellement cultivées se dégradent rapidement: à la fin des années 1970, l'érosion des sols a pris le pas sur la formation de la couche arable dans près du tiers des terres cultivées aux États-Unis, et ce surtout dans les croissants du blé et du maïs du pays. En 1984, un Comité sénatorial permanent de l'agriculture, des pêches et des forêts a signalé que la dégradation des sols représentait un manque à gagner pour les fermiers canadiens de 1 milliard $ par an. En Inde, l'érosion du sol touche quelque 30 % de la surface totale cultivée.

Les principaux nutriments qui assurent la croissance des plantes sont le phosphore, le potassium et l'azote. Il ne manque pas de potasse et de phosphate dans le monde, mais ils sont inégalement distribués. L'Amérique du Nord ne manque certainement ni de l'un ni de l'autre, alors que l'Amérique du Sud doit importer de grosses quantités d'engrais. L'Afrique du Nord et de l'Ouest possèdent de grosses réserves de phosphate: le marché mondial pourrait dépendre d'exportations

massives en provenance du Maroc. Dans l'ensemble pourtant, l'Afrique ne possède pas de réserves connues de potasse. Quant à l'Asie, elle possède très peu de l'un ou l'autre de ces engrais. Ce modèle de distribution met en relief l'interdépendance en matière de ressources et l'importance de ces échanges commerciaux.

Les déficits d'énergie limitent également les augmentations de production. Aux États-Unis, par exemple, l'agriculture dépend d'apports d'énergie énormes: dès 1973, des scientifiques avaient rapporté que pour cultiver 1 hectare de maïs dans ce pays, il fallait investir l'équivalent de 660 litres de carburant. Simplement pour compenser la perte de fertilité du sol, il fallait compter quelque 47 litres équivalent-pétrole.

Pénurie d'eau, bourses vides et rareté des terres limitent la portée de tout nouveau projet d'irrigation dans les pays en développement. Les experts prédisent de plus que nombre de barrages et de projets d'irrigation seront abandonnés d'ici 25 ans à cause de facteurs ignorés ou minimisés comme l'érosion rapide dans les régions tropicales. En outre, le drainage inadéquat, les infiltrations et les arrosages excessifs ont causé le détrempage et la salinisation du sol dans près de la moitié des systèmes d'irrigation du monde. Par conséquent, la FAO et l'Unesco estiment que près de 10 millions d'hectares irrigués sont abandonnés chaque année.

L'origine de la dépendance

Jusqu'à la fin du siècle, plus de 86 millions de nouvelles bouches à nourrir s'ajouteront annuellement à l'humanité. Elles exigeront chaque année un surcroît de 28 millions de tonnes de grain, 1,6 million de tonnes de viande de boucherie et 5,6 millions de tonnes de graines oléagineuses et de leurs sous-produits. La plupart de ces nouvelles bouches seront dans les pays en développement. À moins que la production agricole ne grimpe en flèche dans ces pays, les plus démunis d'entre eux dépendront de plus en plus du Nord pour améliorer l'alimentation de leurs populations en rapide expansion. Une brochette de pays avancés deviendront la principale source des échanges de denrées essentielles.

Bien entendu, cela présume à la fois d'une productivité soutenue de l'agriculture des pays du Nord et d'une capacité continue d'achat des pays en développement. Au cours des décennies écoulées, la productivité du Nord a été phénoménale: non seulement les membres de l'Organisation pour la coopération et le développement économique (OCDE) sont-ils parvenus à l'autosuffisance alimentaire, mais ils surproduisent au point que les stocks accumulés de nourriture finissent souvent par devenir un fardeau.

Le Canada est un cas d'espèce: de 1971 à 1981, sa production de blé a dépassé ses besoins de près de 400 %. Hormis de grosses importations de sucre, de mouton, et de fruits et légumes, le Canada est

bien près de l'autosuffisance pour la plupart des denrées agricoles. Près de la moitié de ses recettes agricoles proviennent de l'exportation, y compris de 75 à 80 % pour le blé, 60 à 70 % pour le canola, 40 % pour l'orge et 25 % pour les ventes de porcs.

La dépendance accrue du Sud à l'égard du Nord pour satisfaire ses besoins alimentaires essentiels est encouragée dans certains quartiers sous prétexte d'efficacité. C'est dans cet esprit que le Secrétaire à l'Agriculture des États-Unis, John Block, a déclaré l'an dernier que les pays en développement devraient « adopter une stratégie alimentaire plus réaliste en fonction de la grande disponibilité de céréales américaines peu coûteuses » plutôt que de tenter l'aventure de l'autosuffisance alimentaire.

Mais la dépendance alimentaire de ces pays à l'égard des importations a déjà atteint des niveaux insupportables. Leurs économies sont toujours essentiellement agricoles: près du tiers de leurs exportations en dérivent. Leur croissance économique doit donc s'appuyer sur ce secteur. Des études ont d'ailleurs établi une relation directe entre leurs taux de croissance agricole et l'expansion de leurs importations agricoles et autres.

Cependant, les prix moyens des denrées à l'échelle mondiale ont chuté du tiers entre 1980 et 1989. Ils atteignent à présent un plancher historique.

Mais il y a plus: les paiements pour le service de la dette réduisent la capacité d'importation. Les consommateurs de l'Afrique subsaharienne où les céréales importées comptent pour près du quart de la consommation céréalière, s'exposent déjà dangereusement aux aléas du marché mondial. Selon la Banque mondiale, dans cette région la chute des prix a réduit de 15 % depuis 1970 le pouvoir d'achat généré par les exportations. Cela met en évidence l'urgente nécessité de procéder à des réformes du commerce agricole sur le plan mondial.

En fait, le durcissement des différends entre les principaux partenaires commerciaux a créé une énorme instabilité dans les échanges mondiaux qui coûte très cher aux consommateurs et aux contribuables. Les dépenses mondiales consacrées aux programmes agricoles, estimées par l'OCDE à plus de 200 milliards $ US en 1988, n'ont pas résolu les problèmes agricoles fondamentaux dans les pays industriels, tout en accentuant les difficultés de nombreux pays en développement.

La faim et le commerce

L'expansion du commerce mondial de denrées alimentaires durant les dernières décennies est absolument phénoménale: le volume des échanges a quadruplé entre 1950 et 1980. Selon le *World Resources Institute*, près de 10 % du grain franchit aujourd'hui une frontière entre récolte et consommation.

La question des échanges agricoles est au coeur des relations entre pays industrialisés et en développement. Les importations de céréales par ces derniers représentent le principal secteur de croissance dans les échanges agricoles mondiaux. Et cela, en dépit des efforts de la plupart des pays du Sud pour accroître leur productivité agricole et de l'aide étrangère considérable qui leur est offerte pour y parvenir.

Les importations de denrées alimentaires permettent sans doute d'assurer l'augmentation marginale du nombre de calories dont des millions de personnes ont besoin, mais le fait de compter sur d'autres pays pour satisfaire un besoin aussi fondamental que l'approvisionnement alimentaire présente des risques politiques et économiques. Ainsi, au cours des 15 dernières années, pratiquement chacun des pays africains a vu augmenter le volume de ses importations céréalières et de l'aide alimentaire en céréales. Cette dépendance croissante accroît leur vulnérabilité face à des sanctions de l'extérieur. Comme le signale le PNUD dans le Rapport mondial sur le développement humain de 1991, une proportion croissante de l'aide ces dernières années a été soumise à des conditions qui imposaient aux bénéficiaires de modifier leur politique intérieure conformément aux voeux des donateurs.

Dès 1966, par exemple, le gouvernement américain a soumis son aide alimentaire aux pays en développement à la condition qu'ils adoptent les techniques de la Révolution verte. Le but était d'accroître la production agricole. Mais les conditions ont également servi à mousser les ventes de tracteurs et de produits chimiques américains et elles ont également encouragé l'augmentation de la production au lieu de la redistribution des terres, comme moyen de promouvoir la stabilité sociale dans les pays bénéficiaires.

En outre, en 1985, les États-Unis ont introduit deux nouveaux programmes d'assistance visant à renforcer la production agricole: pour l'essentiel, les États-Unis offraient de l'aide aux pays qui acceptaient de réformer leur agriculture dans le sens de l'économie de marché. Le Canada et d'autres pays industrialisés ont suivi. Les pays africains se sont engagés à consacrer de 20 à 25 % de leurs investissements publics à l'agriculture et à des mesures pour combattre la sécheresse et la désertification.

Comme le fait remarquer Douglas Roche, ambassadeur canadien au désarmement de 1984 à 1989, l'Afrique est à présent en moins bonne posture qu'il y a cinq ans, lorsque des famines ont décimé de 2 à 3 millions de personnes. Un rapport récent de l'ONU nous apprend que jusqu'à 30 millions d'Africains sont confrontés à la disette et à la malnutrition.

Bien que l'on puisse imputer la situation à la guerre, à des désordres civils et aux aléas du climat, on peut également citer les échanges commerciaux. Les prix des denrées africaines comme le cacao et le café se sont effondrés, réduisant ainsi les revenus des exportations du continent de 50 millions $. Parallèlement, les coûts de certains

approvisionnements essentiels, comme le pétrole, sont montés en flèche, et le Nord a réduit le flux des ressources vers l'Afrique de 25,9 milliards en 1986 à 22,6 milliards en 1989. En fait, la plupart des pays les plus indigents sont tributaires de l'exportation de produits agricoles tropicaux exposés à des fluctuations ou à des conditions d'échange défavorables. Bien souvent, l'expansion n'est possible qu'au prix d'une exacerbation des stress écologiques.

Dans une grande mesure, l'augmentation du volume des échanges agricoles dépendra de la réforme des politiques nationales sur l'agriculture et le commerce lors de l'actuelle ronde des négociations du GATT (Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce). Les échanges entre le Nord et le Sud devront certainement augmenter si l'on veut que les pays du Sud s'intègrent plus complètement qu'auparavant dans un accord libéral sur les échanges commerciaux.

Des subventions qui encouragent les excédents

On a accusé la politique agricole des pays de l'OCDE d'avoir transformé l'agriculture en une machine à produire des surplus coûteux. Ainsi, en 1985, les invendus de la production agricole américaine se sont chiffrés à 13 % du total. Quant aux excédents de céréales de la CEE, ils ont été évalués à quelque 3,7 milliards $ US à la mi-1986 et ont coûté à la Communauté 634 millions $ US en frais d'entreposage et d'intérêts; les stocks de produits animaux — beurre, boeuf et poudre de lait écrémé — entraînaient des coûts annuels de 955 millions $ US. Les problèmes associés à ces surplus se sont répandus dans d'autres pays à mesure que la CEE a commencé à les déverser sur les marchés étrangers.

Les surplus de denrées alimentaires en Amérique du Nord et en Europe sont principalement le résultat de subventions et autres encouragements aux producteurs qui stimulent la production sans égard à la demande. Directes ou indirectes, les subventions sont très onéreuses; aux États-Unis, les soutiens à l'agriculture ont coûté 25,8 milliards $ en 1986, et à la CEE, 21,5 milliards. Plus du tiers des revenus des agriculteurs dans les deux cas provenaient de paiements des gouvernements. Les transferts de l'État canadien aux producteurs agricoles cette même année étaient de 7,85 milliards, soit 43 % du total des revenus agricoles.

Alberto Valdes, économiste auprès de l'IFPRI à Washington (Institut international de recherche sur les politiques alimentaires), en évoque les conséquences: l'agriculture est le seul secteur important où une forte proportion de la production est vendue sur les marchés mondiaux en-dessous des prix intérieurs. Cela déprime les prix internationaux et occasionne de graves problèmes aux pays pauvres à économie agricole. Le PNUD estime que ce protectionnisme leur coûte 100 milliards $ US par an en pertes de recettes rien que sur les produits agricoles. La

Sucre: de doux marchés qui n'en sont pas

La canne à sucre représente de très grosses affaires pour les pays du Sud. Elle est le gagne-pain de 30 millions de personnes et génère 16 milliards $ d'exportation, soit près du cinquième des rentrées de devises issues des exportations agricoles, selon les données de la FAO. La survie économique de certains petits États dépend des exportations de canne à sucre; c'est notamment le cas de Fiji, Maurice et de plusieurs îles des Antilles.

Plusieurs pays en développement ont un net avantage comparatif pour ce type de production; essentiellement cultivée à la main dans des plantations, la canne à sucre coûte environ de 10 à 12 ¢ la livre à produire. Les substituts, à savoir le sirop de maïs aux É.-U. et le sucre de betterave dans la CEE, coûtent de 13 à 19 ¢ la livre, respectivement; et même le Canada possède une industrie betteravière. Cela n'a pas empêché l'Europe de fermer ses frontières aux importations de canne à sucre, et les États-Unis de soutenir leurs producteurs de canne et de betterave en garantissant les prix et en imposant de stricts quotas sur les importations.

Le protectionnisme sucrier est à la hausse. De nette importatrice de sucre qu'elle était il y a 20 ans, la CEE est devenue le deuxième exportateur mondial. L'explication réside dans les prix élevés garantis aux producteurs européens qui gravitent autour de 30 ¢ la livre et dans les énormes subventions à l'exportation. De telles exportations ont pour effet de déprimer les prix du marché mondial. En 1986, la Banque mondiale a calculé que les politiques sucrières des pays industrialisés coûtent aux pays en développement quelque 7,4 milliards $ en recettes perdues — plus de deux fois la somme des aides alimentaires qu'ils reçoivent de ces mêmes pays. Comme l'a fait remarquer l'Organisation européenne des consommateurs en juin 1991, le consommateur européen fait les frais du « dumping » sur le marché mondial de la surproduction d'une denrée vendue trop cher.

Les rares importations autorisées aux États-Unis et dans la CEE viennent d'alliés privilégiés. Trinidad et la Jamaïque, par exemple, peuvent vendre plus de sucre à la CEE qu'ils n'en produisent; ils en achètent donc au prix mondial déprimé pour leur consommation intérieure et ils vendent leur propre récolte au prix fort. Une partie de ce sucre est ensuite recyclé dans le marché mondial par la CEE, déprimant les prix davantage.

Mais, comme le signale la publication *World Watch* dans son numéro de juin 1991, il y a une note amère qui accompagne certains de ces « doux marchés ». Entre 1982 et 1987, les États-Unis ont coupé leurs importations de 70 %, notamment de la République dominicaine qui a ainsi vu son quota réduit des deux tiers. Dans l'obligation de vendre ses excédents au prix faible, elle a choisi de réduire sa production et ses exportations. D'un profit de 102 millions $ en 1984, les sucrières dominicaines se sont retrouvées avec des pertes annuelles de 17 millions en 1988. La situation en 1990 était la suivante: quatre sucreries avaient fermé leurs portes et des milliers de travailleurs se retrouvaient sans emploi.

Lorsque les Dominicains ont essayé de vendre leur sucre sur le marché mondial, ils se sont aperçus que le protectionnisme américain des années 80 avait déprimé les prix de 21 à 50 % et que les politiques de la CEE les avaient creusés davantage de 5 à 12 %.

Pire encore, la production de la betterave à sucre dans les pays industrialisés a eu des effets écologiques néfastes. Cette culture nécessite de gros capitaux et elle est fortement tributaire des herbicides chimiques. Le sucre de canne des pays en développement est obtenu à meilleur prix, exige plus de main-d'oeuvre et consomme moins d'intrants chimiques.

Thaïlande, par exemple, a vu les prix à l'exportation pour le riz tomber de 230 $ à 170 $ la tonne en 1986 du fait que les États-Unis ont essayé de gagner des parts de marché en écoulant leur production excédentaire. Pour la première fois en 20 ans, le niveau de pauvreté a augmenté en milieu rural lorsque les 2 millions de petits producteurs de riz du pays ont été touchés par la chute des prix.

Les pays industrialisés ne sont pas immunisés non plus. Rien que l'année dernière, les cultivateurs de blé canadiens ont subi de plein fouet les conséquences des subventions de la CEE et des États-Unis en découvrant que les prix pour leur récolte avaient plongé. Des faillites en chaîne n'ont été évitées qu'au prix d'une aide gouvernementale d'urgence de 800 millions $.

Il est bien beau de vouloir encourager une plus grande autosuffisance alimentaire, mais cette volonté est mise à mal lorsque les marchés locaux sont envahis par des céréales à bon marché. Keven Watkins, membre du *U.K. Food Group* (regroupement britannique d'organismes caritatifs), rappelle que lorsque les différents commerciaux des années 80 étaient à leur summum, les États-Unis et la CEE inondaient l'Afrique de l'Ouest avec un blé d'un coût de production de 180 $ la tonne, vendu, dans certains cas, à 60 $, soit un tiers de moins que les coûts équivalents de production et de commercialisation des denrées produites par les paysans locaux, comme le sorgho et le millet. Ainsi, les paysans producteurs ont été évacués du marché local et, parfois, ont perdu leurs terres.

Alors même qu'ils introduisent des politiques pour stimuler l'exportation, les pays industriels adoptent des mesures protectionnistes. Cela a des conséquences significatives. La Thaïlande, par exemple, est un gros exportateur de riz et de manioc et, par conséquent, elle est vulnérable aux politiques des États-Unis sur les prix intérieurs du riz, et aux politiques de la CEE qui découragent l'importation de substituts de fourrage comme le manioc. Les pays qui exportent des huiles végétales (huile de palme et huile d'arachide) se retrouvent en conflit croissant avec le secteur fortement subventionné des graines oléagineuses de la CEE. Les producteurs de canne à sucre sont gênés par les restrictions des États-Unis et de la CEE à l'importation qui visent à protéger la production locale de betterave à sucre et de sirop de maïs. (Voir l'encadré à la page précédente).

Dans son rapport de 1985, la Banque mondiale a signalé que près de 30 % des exportations agricoles des pays en développement vers les pays industriels étaient entravées par des quotas ou des barrières non tarifaires. Elle a calculé que la libéralisation des politiques agricoles du Nord et du Sud entraînerait une majoration des prix des denrées et encouragerait la production agricole dans les pays en développement, ce qui engendrerait des gains de recettes de 18,3 milliards $ US.

Tant les acheteurs que les vendeurs souffrent des subventions et des soutiens à l'exportation. Les pays qui ne peuvent vendre leurs denrées au prix faible des exportations subventionnées sont privés de la possibilité d'approvisionner le marché mondial. Comme le font remarquer certains groupes de consommateurs dans les pays exportateurs, les consommateurs locaux en souffrent également. En 1989, la Politique agricole commune (PAC) de la CEE a coûté aux consommateurs européens 24 $ US de plus par semaine pour une famille de quatre personnes.

Lorsque les pratiques commerciales du Nord influent à la baisse sur le prix des denrées, les fermiers du Sud passent à d'autres cultures dont le marché est lucratif: feuille de coca en Amérique du Sud et pavot (opium) au Mexique et au Guatemala ainsi que dans le Triangle d'or (Thaïlande, Myanmar et Laos) où ils remplacent fruits et légumes sur des milliers d'hectares.

Impasse au GATT

CEE et États-Unis, les deux géants de l'exportation, sont à présent à couteaux tirés, chacun luttant pour imposer à l'agriculture mondiale la structure qui lui convient. Leurs négociations se déroulent dans le cadre du GATT.

Le différend concerne le niveau des subventions à la production agricole. Selon l'OCDE, les soutiens agricoles coûtent aux pays qui en sont membres quelque 72 milliards $ (1988) et pourraient même avoir sur les consommateurs des incidences fiscales et inflationnistes trois fois supérieures à ce chiffre. À l'échelle mondiale, les dépenses consacrées à des programmes agricoles ont dépassé les 200 milliards $ US en 1988.

Les États-Unis sont en faveur du libre-échange agricole et ils insistent pour des réductions de 75 % de la plupart des soutiens et de 90 % des subventions à l'exportation. La position américaine est appuyée par un certain nombre de pays exportateurs de denrées alimentaires, aussi bien riches que pauvres. Le Canada soutient une plus grande libéralisation du commerce, tout en usant aussi de diverses mesures de soutien des prix et des revenus et bien qu'appliquant toute une gamme de restrictions à l'importation afin de protéger ses agriculteurs. La CEE a offert de couper de 30 % ses mesures globales de soutien d'ici à 1996 et a refusé de s'engager quant aux subventions à l'exportation.

Les critiques font remarquer que la réduction des prix ainsi que des subventions accordées aux agriculteurs européens et américains ne limiteront pas nécessairement le type de surproduction qui a donné lieu au « dumping » des années 80. En fait, si les petites fermes familiales dans les deux blocs commerciaux faisaient faillite en perdant les subventions, l'agriculture serait encore plus concentrée sous forme d'exploita-

tions hautement productives et à forte intensité en capital, ce qui risque bien d'intensifier les surplus.

Les subventions massives n'ont pas profité à tous les fermiers de manière égale. Le député britannique George Stevenson a rapporté en 1991 que les trois quarts des paiements effectués en vertu de la Politique agricole commune profitent à la tranche de 20 % des plus gros intérêts parmi les fermiers, exportateurs et exploitants agro-industriels. Selon lui, les petites exploitations n'ont pas réussi à se protéger contre l'ascension vertigineuse des prix de revient.

Prenant la parole à Ottawa en mai 1991, le président uruguayen Luis Alberto Lacalle Herera a estimé que le protectionnisme économique représentait le plus gros danger auquel son pays était confronté. Il a plus particulièrement souligné le fait que les subventions de la CEE aux fermiers européens rendaient la situation concurrentielle de l'Uruguay presque impossible.

Ceci dit, les pays en développement pourraient être menacés par l'insistance des États-Unis à soumettre leurs industries vivrières aux forces économiques du marché mondial. Comme l'a rapporté la publication trimestrielle de la *London Food Commission, The Food Magazine*, au début de 1991, les propositions américaines ne permettraient aux pays en développement d'accorder des soutiens à leurs fermiers que si cela n'avait qu'un impact nul ou minime sur le commerce; et seulement si cela n'avait pas pour effet de maintenir les prix locaux à des niveaux supérieurs à ceux du marché mondial. Ce qui signifie que les restrictions frontalières sur les importations de produits alimentaires à bon marché seraient interdites, mettant ainsi des millions de producteurs ruraux à la merci des prix mondiaux déterminés par les excédents de la CEE et des États-Unis. Résultat? Selon *The Food Magazine*, les efforts en vue d'augmenter la production de denrées alimentaires, de sauvegarder les emplois ruraux et d'encourager une agriculture qui respecte l'écologie en souffriraient.

Pour que la libéralisation des échanges permette de promouvoir croissance, développement et commerce dans les pays en développement, il faudra accorder à ceux-ci un traitement de faveur. L'énoncé de principes de l'Uruguay Round reconnaît cela, mais les économistes agricoles considèrent que la libéralisation mondiale des échanges nécessitera également d'importantes modifications dans les politiques agricoles nationales et que les politiques commerciales devront être intimement liées aux politiques du développement de la Banque mondiale et du Fonds monétaire international.

Certains critiques font pourtant valoir que « libre-échange » et « prix du marché mondial » signifient essentiellement concurrence sans entraves entre agriculteurs, sans égard aux dimensions et à la position géographique de leur exploitation, et sans aucune considération des coûts environnementaux et sociaux. Pour les petits cultivateurs, disent-ils, il n'y a aucune différence si les pourparlers du GATT réussissent ou

pas; les grosses exploitations et les industries agro-alimentaires profiteront dans un cas comme dans l'autre.

Des dons qui n'en sont pas

L'aide alimentaire lie les régions agricoles du Nord qui produisent des surplus et les pays dans le besoin. Ainsi, lorsque sécheresses répétées, inondations massives, invasions d'insectes et guerre civile ont entraîné des calamités alimentaires majeures au Bangladesh, en Chine, en Inde, au Nigéria, et dans plusieurs pays d'Amérique Centrale et du Sud et de l'Afrique sub-saharienne au cours des 25 dernières années, l'aide alimentaire internationale a permis d'éviter que des populations entières meurent d'inanition.

Les céréales constituent l'objet essentiel des programmes d'aide alimentaire de l'APD (aide publique au développement); huiles végétales et lait venant en second, loin derrière. Selon le Rapport mondial sur le développement humain de 1991, l'aide alimentaire en céréales, en 1987–1988, a compté pour 18 % des importations de ces denrées par les pays en développement, qui se chiffraient à plus de 105 millions de tonnes; pour l'Afrique sub-saharienne, la proportion était de 42 %.

Les principaux donateurs de céréales sont les États-Unis, la CEE, le Canada, le Japon et l'Australie. Dans le rapport intitulé *Global Food Assessment*, publié fin 1990, le Département de l'agriculture des États-Unis signale que la valeur totale de l'aide alimentaire accordée par les pays de l'OCDE avait atteint un pic de 3,6 milliards $ US en 1988, dernière année pour laquelle l'on disposait de données. La portion de cette aide accordée sous forme de subventions a grimpé à plus de 80 % (100 % dans le cas du Canada). La part de l'aide alimentaire du total de l'APD était d'environ 8 %.

Bien que l'aide alimentaire d'urgence représente depuis longtemps un important véhicule pour aider les pays à faibles revenus à assurer l'approvisionnement national en nourriture, il existe également des formules d'aide alimentaire qui ne s'inscrivent pas dans des situations d'urgence et qui s'appliquent sur une base bilatérale (de pays à pays) ou multilatérale, surtout par l'intermédiaire du Programme alimentaire mondial, ainsi que par le conduit des ONG (organisations non gouvernementales). Cette aide est accordée à des gouvernements pour la vente locale, leur permettant ainsi d'obtenir des recettes représentant un soutien à leur balance des paiements et à leur situation budgétaire. Étant donné que les denrées accordées sont ordinairement gratuites, les sommes ainsi libérées servent à financer des programmes sociaux et autres. Une part plus modeste est accordée dans des projets d'agriculture, de développement rural et de nutrition, ainsi que pour créer des réserves alimentaires de secours.

Café et chocolat: la pilule est amère

En 1980, les exportations de café ont généré pour quelque 12 milliards $ de recettes, dépassées uniquement par le pétrole. Chiffres impressionnants sans doute, mais qui ne représentent qu'une fraction du prix du pot de café soluble au supermarché. Du prix que vous payez, le producteur ne perçoit que de 4 à 8 %, le pays exportateur obtenant 19 %. Une fraction égale revient aux maisons de commerce, courtiers et expéditeurs de la fève, la plupart dans les pays industrialisés. La majeure partie du café consommé est sous forme soluble (café « instantané »), et la pulvérisation de la fève est une opération profitable; 25 % du prix payé revient aux entreprises de transformation et aux grossistes, le détaillant obtenant 20 %.

La proportion du café exporté par les pays en développement qui est traitée sur place n'est que de 4 %. Cela est attribuable au fait qu'un petit nombre de sociétés gigantesques, appuyées par des gouvernements protectionnistes, peuvent dicter leurs conditions aux pays producteurs. Ainsi, lorsque le Brésil a commencé à commercialiser son café en poudre aux États-Unis il y a quelques années, il a subi toutes sortes de pressions, dont la menace de résiliation de tous les accords commerciaux portant sur le café, et même d'une réduction de l'aide américaine.

Les producteurs de café sont à présent dans un grand désarroi; lorsque leur système de quotas d'exportations s'est effondré en 1989, les stocks d'inventaire ont inondé le marché et les prix ont chuté presque de moitié. On estime que l'abolition des quotas a occasionné au Brésil — le plus gros producteur mondial — des pertes de recettes de 1 milliard $. La production brésilienne a également chuté à cause du mauvais temps, de la détérioration des sols et de l'abandon des cultures dans les zones marginales. Aucune nouvelle entente n'est en vue.

Le Brésil est également le deuxième producteur mondial de cacao. Les prix de cette denrée, qui est l'un des trois principaux produits d'exportation agricole au monde, sont également en pleine chute pour cause de surproduction. Bien que le cacao n'ait été introduit en Afrique qu'au début du 19^{e} siècle, trois pays africains font maintenant partie des cinq principaux producteurs et exportateurs mondiaux que sont, par ordre d'importance, la Côte d'Ivoire, le Brésil, la Malaysia, le Ghana et le Nigéria.

Le premier accord international sur le cacao visant à stabiliser le marché a été conclu en 1972, mais il n'a pas atteint son but. Cet échec est essentiellement attribuable aux producteurs qui n'ont pas su limiter leur production, laquelle a augmenté plus vite que la demande. Une bonne partie de la surproduction est causée par la Malaysia qui a décuplé sa production en 10 ans. Quant à la demande, elle est restée stagnante. Les prix en 1989-1990 n'avaient jamais été aussi bas depuis 14 ans.

La situation est analogue pour ce qui est d'autres cultures d'exportation. En 1982, les auteurs Susan George et Nigel Paige ont estimé que sur quelque 200 milliards $ dépensés en un an sur des produits agricoles cultivés dans le tiers-monde, les pays producteurs n'ont reçu qu'environ 35 milliards, soit 15 %. Le reste a servi à enrichir les intermédiaires, principalement les sociétés transnationales. La part obtenue par le producteur sur le prix d'achat était encore plus petite : café, 4 %; thé, 5 %; banane, 6 % et cacao, 13 %.

Un mécanisme plus récent consiste à accorder des fonds consentis par des donateurs en vue de l'achat de denrées alimentaires de pays voisins. Bien que ces transactions triangulaires présentent un grand intérêt potentiel, en pratique toutefois, elles comptent pour un petit pourcentage de l'aide alimentaire à cause d'un manque de fonds et de l'incertitude des fournisseurs.

Tout en étant essentielle, l'aide alimentaire peut avoir certains effets moins souhaitables. Il est vrai que lorsque les céréales données par l'étranger sont vendues à des citoyens du pays par l'intermédiaire de régies nationales de commercialisation, cela augmente les recettes de l'État et allège la pression fiscale, mais cela peut également déprimer indûment les prix agricoles locaux, détruisant ainsi toute incitation à augmenter la production alimentaire locale. Comme l'a indiqué W. David Hopper, un ancien président du CRDI, « les pays en développement contribuent en fait à la moisson dans les champs du Kansas et de la Saskatchewan, et on les paie pour le faire ».

Selon la Banque mondiale, l'aide vivrière n'est pas d'un grand soulagement pour les pays confrontés à l'insécurité alimentaire causée par les prix plus élevés qui ont cours sur le marché international. Les budgets fixes des programmes permettent d'acquérir moins de nourriture lorsque les prix sont élevés. Pire encore, ces budgets sont souvent réduits lorsque les perspectives d'exportations commerciales s'améliorent.

Comme l'a noté la Commission Brandt, la dépendance continue à l'égard de l'aide alimentaire encourage également des habitudes de consommation et des goûts qui ne peuvent être satisfaits à même la production locale.

La USDA estime qu'en 1990-1991, il a fallu fournir 16 millions de tonnes de céréales pour satisfaire les niveaux de consommation des années précédentes dans 55 pays bénéficiaires. Mais pour assurer à chaque pays la ration minimale en calories déterminée par l'ONU (à peu près 2 000 calories par jour par personne), il faudrait prévoir 26 millions de tonnes. Cette année-là, on ne disposait que d'environ 12 millions de tonnes d'aide alimentaire.

Selon Richard H. Young dans « La Dimension humaine dans les sciences de la nutrition, les agro-industries et la recherche agricole internationale », bien que le partage de la nourriture puisse avoir été un déterminant majeur du développement des humains dans le défilé d'Olduwai, en Tanzanie, il y a quelque 2 millions d'année, cela n'est certainement plus le cas aujourd'hui. La nourriture — et la capacité d'en produire — est inadéquatement répartie au sein de la population mondiale. En effet, le nombre des personnes affamées augmente sans cesse. Pour des raisons essentiellement économiques et politiques, d'énormes surplus alimentaires coexistent avec la faim et la malnutrition dans le monde.

Un supermarché universel

Une vingtaine de plantes à peine nous livrent 90 % de notre nourriture, et pourtant, il suffirait de déambuler dans n'importe quel supermarché nord-américain pour découvrir les produits d'une bonne centaine de plantes différentes, parmi lesquelles il y en a dont nous n'avions même pas entendu parler il y a à peine quelques années. Cette abondance de fruits et légumes frais provenant de tous les coins de la terre a supprimé les contraintes de la distance et des saisons dans nos salles à manger; on peut faire bombance avec des produits tropicaux en janvier, sans jamais partir de chez soi. Entre-temps, des millions de citoyens du tiers-monde s'alimentent avec des céréales et du lait d'Amérique du Nord et d'Europe. Grâce aux échanges internationaux et à l'intégration de l'économie mondiale, nous obtenons une bonne partie de notre nourriture de la ferme planétaire, par l'intermédiaire d'un supermarché universel — résultat des progrès enregistrés par la technologie agro-alimentaire au cours des 40 dernières années.

Les régimes alimentaires de la plupart des pays sont essentiellement analogues: quatre cultures — blé, riz, maïs et pomme de terre — contribuent davantage à la production planétaire que toutes les autres cultures ensemble. La population mondiale compte sur 30 cultures pour 95 % de ses besoins nutritifs, et 8 d'entre elles seulement assurent les trois quarts de l'alimentation humaine. Il s'agit-là d'un phénomène relativement récent; lorsque nos ancêtres vivaient de chasse et de cueillette, ils exploitaient des centaines de plantes et des dizaines d'animaux pour se nourrir. Domestiquant une espèce après l'autre, les premiers cultivateurs se sont retrouvés avec un petit groupe de plantes et d'animaux qui satisfaisaient leurs besoins essentiels. Ces mêmes sources alimentaires répondent toujours à nos besoins aujourd'hui.

Cette mondialisation des sources élémentaires de nourriture signifie qu'une proportion croissante d'entre nous mange à la même écuelle. À mesure que s'intensifie cette tendance, nous devenons de plus en plus vulnérables du fait que nos approvisionnements en nourriture dépendent d'un nombre de plus en plus restreint d'espèces, dont beaucoup ne poussent que sous des latitudes bien étroites; l'échec de l'une ou l'autre de ces récoltes signifierait que des millions de personnes souffriraient de la faim.

Dans les pages qui suivent, nous explorons la façon dont l'agriculture dans le Nord et dans le Sud répond aux besoins alimentaires des habitants de leur région.

Plus que du pain

En moyenne, un adulte requiert quelque 2 500 calories par jour. Mais tout le monde n'a pas cette chance. Les habitants des pays industriels obtiennent quelque 800 calories excédentaires par jour, alors que ceux des pays en développement doivent se contenter des deux tiers de cette ration.

Les protéines sont aussi essentielles à la croissance physique et au développement. La ration recommandée par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) est de 65 grammes par personne par jour. Les citoyens des pays les plus pauvres en absorbent moins de 60 grammes, alors que les Nord-américains en consomment au moins 100 grammes.

Calories et protéines dérivent de cinq catégories d'aliments : céréales, légumineuses, viandes et poissons, fruits et légumes, racines et tubercules, bien que les deux derniers groupes livrent peu de protéines. Les céréales fournissent près de 90 % des calories consommées et de 65 à 75 % des protéines. En outre, elles font l'objet du gros des échanges mondiaux de nourriture. La moitié de la production céréalière mondiale est constituée de trois céréales: blé, riz et maïs. Le fait que la production céréalière corresponde à la demande est principalement le résultat d'efforts internationaux, canalisés par l'intermédiaire d'un réseau spécialisé de centres internationaux de recherche en agriculture répartis à travers les pays en développement. (Voir l'encadré ci-contre).

Le blé occupe la première place dans les échanges internationaux de denrées agricoles. Durant les années 60 et 70, l'introduction de variétés de blé à haut rendement développées au Centre international pour l'amélioration du maïs et du blé (CIMMYT), situé au Mexique, a provoqué une augmentation phénoménale de la production du tiers-monde. La superficie consacrée à la culture de variétés de blé à fort rendement dans le sud de l'Asie est passée de zéro en 1965 à plus de 25 millions d'hectares en 1982. Mais, même si le blé est maintenant cultivé dans bien des pays et régions, de l'Australie au Canada et de la Turquie à la Chine, les récoltes ne sont pas aussi performantes sous les basses latitudes où le climat est trop chaud. Par conséquent, le gros de la production et du commerce est fortement concentré.

Le commerce mondial du blé a introduit les produits du blé, et plus particulièrement le pain, à un nouveau public. Le pain fait maintenant partie du régime alimentaire dans bien des pays en développement. La consommation de pain y croît à un rythme d'environ 4,5 % l'an. Cette augmentation est en bonne partie attribuable à l'urbanisation galopante et à l'augmentation des revenus, mais les produits du blé sont également en train de devenir populaires parmi les groupes plus indigents et dans les régions rurales où ils remplacent les denrées traditionnelles locales (céréales secondaires, racines et tubercules comestibles) dans les régimes alimentaires. Le prix est également une considération; grâce à des tarifs favorables à l'importation du blé et à des subventions

Les piliers de la recherche agricole internationale

Le Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale (GCRAI) est un groupe international d'organismes donateurs, de scientifiques en agriculture et d'administrateurs institutionnels, issus des pays avancés ou en développement, qui guident et soutiennent les efforts d'un réseau de 16 centres internationaux de recherche agricole (CIRA). Chaque centre est spécialisé et effectue des recherches particulières à une culture, à une zone climatique, à un élevage ou à une dimension du problème agricole. Le CRDI a apporté un soutien significatif au GCRAI depuis sa création en 1971. Le GCRAI comprend les institutions suivantes:

Le **Centre international d'agriculture tropicale (CIAT)**, Colombie. Concentration: bonification des cultures et amélioration de l'agriculture dans les basses terres tropicales d'Amérique Latine.

Le **Centre international d'amélioration du maïs et du blé (CIMMYT)**, Mexique: cherche surtout à améliorer le maïs, le blé, l'orge et le triticale.

Le **Centre international de la pomme de terre (CIP)**, Pérou: concentre ses efforts sur l'amélioration de la pomme de terre et de la patate douce.

Le **Conseil international des ressources phytogénétiques (CIRPG)**, Italie: oeuvre à la préservation de la biodiversité et à la conservation des variétés dans les banques génétiques.

Le **Centre international de recherche agricole dans les zones arides (ICARDA)**, Syrie: cherche à améliorer les systèmes agricoles pour l'Afrique du Nord et l'Asie occidentale.

Le **Conseil international pour la recherche en agroforesterie (CIRAF)**, Kenya: travaille au développement de technologies et de systèmes agroforestiers appropriés.

L'**Institut international de recherche sur les cultures des zones tropicales semi-arides (ICRISAT)**, Inde: amélioration des cultures et des systèmes de récolte.

L'**Institut international de recherche sur les politiques alimentaires (IFPRI)**, États-Unis. Concentration: stratégies et politiques pour satisfaire les besoins alimentaires mondiaux.

L'**Institut international d'agriculture tropicale (IITA)**, Nigéria: cherche à améliorer les cultures pour les zones tropicales, la gestion des terres et les systèmes d'exploitation agricole.

L'**Institut international sur la gestion de l'irrigation (IIMI)**, Sri Lanka: amélioration des systèmes d'irrigation par des innovations en gestion.

Le **Centre international pour l'élevage en Afrique (CIPEA)**, Éthiopie: oeuvre sur les systèmes d'exploitation agricole (bétail et fourrages) qui incorporent des ruminants.

Le **Laboratoire international de recherches sur les maladies animales (ILCA)**, Kenya: étudie les moyens d'enrayer la propagation des principales maladies des bestiaux dans l'Afrique sub-saharienne.

Le **Réseau international pour l'amélioration de la banane et de la banane plantain (INIBAP)**, France: se concentre sur l'amélioration de la production de la banane et du plantain.

L'**Institut international de recherches sur le riz, (IRRI)**, Philippines: vise l'amélioration de la situation mondiale du riz.

Le **Service international pour la recherche agricole nationale (ISNAR)**, Pays-Bas: renforcement des systèmes de recherche agricole dans les pays en développement.

L'**Association pour le développement de la riziculture en Afrique de l'Ouest (ADRAO)**, Côte-d'Ivoire: amélioration de la situation du riz en Afrique occidentale.

à la consommation du pain, les prix sont tenus relativement bas par rapport aux denrées locales. Le blé offert au titre de l'aide alimentaire a également suscité un certain engouement pour le pain chez les citadins pauvres et chez les ruraux; par conséquent, minoteries, boulangeries et fabriques de pâtes alimentaires ont été établies, générant emplois et revenus tout en produisant de la nourriture.

Pour tenter de réduire leur dépendance à l'égard des importations, nombre de pays du Sud examinent les possibilités de produire leur propre blé. Des études ont démontré que des récoltes de qualité moyenne sont possibles dans bien des régions. Les meilleures perspectives se situent dans les régions où la terre est laissée en jachère durant la saison sèche et froide mais où suffisamment d'humidité est accumulée pour supporter une récolte de blé à faible rendement n'exigeant que des niveaux réduits d'intrants. À moins que des progrès ne soient réalisés pour croiser des variétés capables de supporter chaleur et maladies, il est peu probable que le blé ne devienne jamais une culture tropicale d'importance.

Les efforts pour substituer en partie des farines de céréales secondaires et de tubercules locaux à la farine de blé dans le pain et les pâtes alimentaires semblent plus prometteurs. En Afrique et en Inde, des projets financés par le CRDI ont permis d'adapter techniques, machineries de transformation, recettes et marchés aux cultures traditionnelles, qu'il s'agisse de sorgho, de millet, de niébé ou de manioc.

Dans une bonne partie du monde, le riz est plus important que le blé; il nourrit près de la moitié de la population mondiale, principalement dans les pays en développement où il est cultivé. Une bien faible partie de la production mondiale (estimée à 345 millions de tonnes) fait l'objet d'échanges internationaux. La Chine et l'Inde, par exemple, sont les plus gros producteurs mondiaux et elles consomment pratiquement la totalité de leur production. La Thaïlande et les États-Unis comptent parmi les principaux exportateurs.

L'histoire récente du riz est marquée de succès. Au cours des 30 dernières années, l'introduction de variétés à haut rendement par l'Institut international de recherches sur le riz (IRRI), de Los Baños, aux Philippines, a réussi à faire grimper la production des deux-tiers. Nombre de pays asiatiques ont ainsi atteint l'autosuffisance alimentaire. Le prix réel du riz a pu être coupé de moitié et des famines prévues, finalement évitées. Aujourd'hui, les agriculteurs peuvent cultiver jusqu'à trois récoltes par an sur des terres où l'on ne pouvait précédemment en faire pousser qu'une seule.

Mais l'avenir pourrait ne pas être aussi brillant. Pour nourrir une population mondiale croissante, la production de riz devra augmenter d'au moins 10 millions de tonnes par an. Bien qu'il ne s'agisse pas d'une quantité énorme, elle risque de ne pas être facile à obtenir; la salinité des terres irriguées d'Asie augmente sans cesse, les nutriments du sol (sollicités par trois récoltes annuelles) s'épuisent et les infestations

d'insectes se multiplient. La publication *The Economist* a rapporté en mars 1991 que les rendements affichaient un déclin à long terme, même sur la ferme modèle de l'IRRI. Ailleurs, le problème se complique de la perte des meilleures terres arables.

Les chercheurs de l'IRRI essaient maintenant de créer par croisement une nouvelle supervariété de riz combinant haut rendement, croissance vigoureuse, résistance aux maladies et aux insectes et capacité de résister aussi bien aux sécheresses qu'aux inondations, aux sols salins et aux autres environnements hostiles.

Le maïs représente la troisième culture céréalière en importance au monde et la seule qui soit indigène à l'hémisphère occidental. Denrée essentielle d'anciennes civilisations, le maïs constitue maintenant la nourriture de base d'au moins 500 millions de personnes en Afrique, en Asie et en Amérique Latine. Son contenu en protéines atteint la respectable proportion de 9,5 % par comparaison à 8–15 % pour le blé et à 8–9 % pour le riz. En 1985, le maïs a contribué pour 19 % des calories alimentaires du monde et pour 15 % des protéines obtenues des cultures vivrières. On estime que le maïs pourrait contribuer substantiellement au ravitaillement de nombreux pays en développement.

L'histoire du maïs est aussi jalonnée de succès. Au milieu des années 60, des variétés naines à haut rendement ont été développées au CIMMYT, au Mexique, et introduites en Inde et au Pakistan. Le CIMMYT collabore aux efforts d'amélioration du maïs de l'Institut international d'agriculture tropicale (IITA), au Nigéria, et des scientifiques d'une centaine d'autres pays. On fait des progrès constamment. Un exemple remarquable concerne la diffusion en 1989 d'une variété à haut rendement pouvant être cultivée dans les sols toxiques à haute teneur en aluminium du vaste plateau de Cerrado au Brésil. De vastes territoires en Afrique, marqués d'une toxicité analogue à l'aluminium, pourraient être de parfaits candidats pour des variétés semblables.

Dans les pays industrialisés, les efforts de recherche sont parrainés par les gouvernements mais aussi par les compagnies de semences. Ainsi, *Pioneer Hi-Bred International Inc.* qui a son siège à Des Moines (Iowa), dispose de 25 stations de recherche sur la reproduction par croisement du maïs, tant aux États-Unis qu'au Canada. On cherche à y produire des hybrides de maïs ayant une performance stable dans une multitude d'environnements.

Selon les chercheurs, le maïs gagnera de l'importance à l'avenir maintenant que les aires de blé et de riz ne peuvent guère plus s'étendre. Quant au maïs, il pousse dans des environnements plus divers que toute autre culture importante, au niveau de la mer ou en haute altitude, tant dans des climats tempérés que tropicaux.

Les tubercules tropicaux

Après les céréales, les racines et les tubercules comestibles sont les principales denrées alimentaires. On en récolte quelque 550 millions de tonnes par an. Et pourtant, jusqu'à récemment, racines et tubercules n'attiraient que peu d'intérêt dans les plans agricoles des pays en développement. Les populations s'en détournaient rapidement lorsque des céréales à bon prix étaient disponibles.

La seule exception est la pomme de terre, denrée essentielle des régimes alimentaires du Nord, qui commence maintenant à véritablement prendre racine dans le Sud. Elle est bien accueillie dans des pays comme la Chine et l'Inde. En fait, les pays en développement produisent à présent un tiers de la récolte mondiale de pommes de terre.

Riche en potassium, fer, magnésium, vitamines B et C, et hydrates de carbone complexes, la pomme de terre offre une protéine de meilleure qualité que le soja et elle est essentiellement libre de matières grasses. En fait, la pomme de terre peut fournir plus rapidement une nourriture plus nutritive et en utilisant une moindre surface que tout autre culture populaire. Un hectare de pommes de terre livre deux fois plus de protéines qu'un hectare de blé. Les scientifiques du Centre international de la pomme de terre (CIP), à Lima, au Pérou, le lieu d'origine de la pomme de terre, la qualifient de « véritable trésor des Andes »; en effet, on estime que la récolte mondiale annuelle de pommes de terre a une plus grande valeur commerciale que tout l'or expédié en Europe à partir des Amériques durant près de 400 ans d'histoire coloniale.

Lors d'un symposium tenu en octobre 1990, les scientifiques du CIP ont décrit la véritable révolution que représentent leurs recherches sur la pomme de terre en vue de développer des variétés pouvant mieux résister aux fléaux naturels et aux maladies, et capables de s'adapter à un éventail encore plus vaste de milieux. Les scientifiques du CIP croient avec optimisme que la pomme de terre pourrait être aussi providentielle pour les tropiques qu'elle l'a été pour l'Europe au 18^{e} siècle, lorsque la sécurité des approvisionnements qu'elle a rendu possible a pavé le chemin de la Révolution industrielle.

Adaptable et résistante, la pomme de terre poussera presque n'importe où, même dans le désert, à condition que la température tombe la nuit. Les tubercules survivent dans des conditions où le grain ne peut résister. Dans les zones tempérées, la pomme de terre peut prendre jusqu'à 150 jours pour mûrir. Sous les tropiques, elle peut être récoltée au bout de 40 à 90 jours, permettant de glisser une récolte de pommes de terre entre deux récoltes de céréales.

Plus de 5 000 variétés de pommes de terre sont conservées au CIP afin de perpétuer la diversité génétique de l'espèce et pour le croisement de nouvelles variétés. Le travail de phytosélection cherche

essentiellement à augmenter la résistance de la pomme de terre aux climats chauds et humides des tropiques où se trouvent en plus grand nombre les organismes pathogènes.

Le Nord et le Sud ont tous les deux intérêt à ce que ces travaux soient couronnés de succès. La famine irlandaise du milieu des années 1800 ne s'est pas répétée, mais cela pourrait arriver; alors que six variétés seulement comptent pour 80 % de la production américaine et canadienne, l'apparition d'une maladie ou d'un fléau organique résistant à la lutte chimique pourrait se traduire par un véritable désastre.

Les chercheurs se concentrent également sur la possibilité de modifier la façon de planter les pommes de terre. Ordinairement, on utilise les tubercules eux-mêmes, ce qui est encombrant, coûteux et potentiellement risqué du fait que ceux-ci peuvent facilement propager des maladies d'une campagne à l'autre. Le cas des pommes de terre de l'Île-du-Prince-Édouard où la récolte atteint les 40 millions $ est éloquent à cet égard. En 1990 et 1991, les tubercules ont été interdits d'accès aux États-Unis et dans le reste du Canada car ils contenaient le virus PVYN, que l'on ne retrouvait jusqu'à présent qu'en Europe. Pour lutter contre la maladie, les fermiers ont reçu pour instruction en août 1991 de labourer sans récolter et de solliciter une compensation du gouvernement.

Le CIP a remis à l'honneur une ancienne pratique péruvienne qui consiste à faire pousser les pommes de terre à partir de semences, pratique qui avait été abandonnée du fait que la semence de pomme de terre ne donne pas une progéniture conforme. Mais les chercheurs du CIP ont découvert que bien des cultivateurs dans les pays en développement se souciaient moins de produire des plantes uniformes que de produire une nourriture abondante et à bas prix. Planter un hectare en utilisant des semences variées ne coûte qu'environ 50 $ US, comparé à 1 250 $ US à partir de tubercules. À ce jour, plus d'une quarantaine de pays en développement ont choisi de planter des semences.

La plantation de tubercules demeure toutefois la technique dominante. C'est pourquoi le CIP a élaboré une technique à multiplication rapide où les jeunes plants sont d'abord cultivés à l'abri des virus en éprouvettes avant d'être transférés en pépinière. Près du trentaine de pays en développement ont à présent leurs propres programmes de culture tissulaire, réduisant ainsi la nécessité d'importer des tubercules à grand frais. Au Viêt-Nam, la démarche a connu une tel succès que la pomme de terre est devenue la deuxième culture en importance, par poids, après le riz.

Une autre racine comestible d'origine tropicale est en train de devenir plus visible sur les étals de fruits et légumes du Nord, aussi bien sous forme de produit frais que de croustilles. Il s'agit du manioc. Sa présence n'est en fait pas nouvelle car nous consommons de la farine de manioc depuis des années sous une forme transformée: le tapioca! Le manioc est un aliment de base pour les pauvres dans de nombreuses

parties du monde. Ordinairement cultivé par de petits fermiers, dans des sols appauvris, ce féculent nourrit 700 millions de personnes et fournit plus de la moitié des calories requises à 200 millions d'Africains. Elle supporte la sécheresse et les températures élevées. Capable de demeurer enfouie à maturité pendant des mois, la racine de manioc représente souvent une réserve alimentaire d'urgence. Une fois récoltée, toutefois, la racine se dégrade rapidement. Bien des cultivateurs surmontent ce problème en la séchant au soleil.

Près de 85 % de la partie ferme du tubercule est faite d'amidon, ce qui donne à cette denrée un potentiel commercial peu commun, surtout comme substitut à bon prix du grain de fourrage à bestiaux. La Thaïlande, notamment, cultive et transforme le manioc pour le marché européen des fourrages. En 1989, elle a exporté quelque 7 millions de tonnes de boulettes de manioc séchées au soleil. Durant les années 80, on a introduit les techniques de fragmentation et de séchage chez les cultivateurs de manioc de la côte Nord de la Colombie. Plus d'une cinquantaine d'associations de fermiers se sont constituées depuis pour sécher et transformer le manioc à expédier pour le marché des fourrages. L'idée s'est également répandue en Équateur où la farine et l'amidon de manioc sont utilisés comme nourriture animale dans l'importante industrie nationale d'élevage de la crevette.

La farine de manioc est également utile aux pays importateurs de blé; elle peut se substituer, à hauteur de 15 %, à la farine de blé dans le pain, et même davantage dans d'autres produits. Ainsi, une fabrique de pâtes alimentaires, à Cali (Colombie), remplace la moitié de la farine de blé par du manioc. Le CRDI a soutenu la recherche en vue de la création d'une agro-industrie de farine de manioc dans les régions du pays où pousse le tubercule. L'amidon de manioc est également de plus en plus apprécié sous des formes modifiées pour une variété d'utilisations alimentaires.

Pour répondre à la demande du marché du manioc frais, le Centre international d'agriculture tropicale (CIAT) à Cali, en Colombie, en collaboration avec le *Natural Resources Institute* (NRI) de Grande-Bretagne, a développé une forme de traitement peu coûteux pour prévenir la détérioration. Non seulement les fermiers utilisent-ils à présent la méthode pour conditionner les racines comestibles destinées aux marchés urbains, mais également pour l'expédition vers les États-Unis.

On accorde également beaucoup d'attention à la toxicité du manioc. Des études effectuées au Zaïre, à la fin des années 70, avec le soutien du CRDI, ont établi un lien entre une forte consommation de manioc et le goitre endémique dans les régions où il y avait carence d'iode alimentaire. La teneur en cyanure du manioc est responsable du problème. Les chercheurs ont découvert depuis que la quantité de cyanure résiduelle varie selon la méthode de préparation; il semble que le fait de râper les racines crues et de rôtir le produit final élimine la majeure partie du cyanure.

Passez les haricots, les fèves et les pois

Autrefois appelées «la viande du pauvre», les légumineuses sont une importante source de protéines. Ainsi, le soja est à la base de l'alimentation végétarienne en Amérique du Nord où la fève est certes plus souvent cultivée pour son huile et comme fourrage à bestiaux. La fève de soja, première culture de graine oléagineuse au monde, a compté pour 30 % de la consommation mondiale d'huile comestible en 1988.

Les États-Unis en sont le plus gros producteur et exportateur, suivis du Brésil et de la Chine. La production canadienne a radicalement augmenté; il y a à peine dix ans, nous importions 60 % de nos besoins. Aujourd'hui, le Canada est autosuffisant en huile de soja et il exporte des fèves vers l'Asie où elles représentent un mets très apprécié.

En fait, la production de soja a diminué en Asie au cours des 20 dernières années. En Thaïlande, par exemple, elle a chuté de 1 185 kg/ha à 562 kg/ha en dépit d'une multiplication par sept de la superficie cultivée. Le déclin est attribué aux techniques utilisées; planter la fève de soja étant une activité répétitive, lente et pénible, les fermiers ont recours à l'ensemencement à la volée, qui produit de faibles taux de germination, une répartition moins uniforme et des rendements inférieurs. Avec l'aide du CRDI, l'Institut asiatique de technologie (AIT) à Bangkok a maintenant développé un semoir mécanique qui peut couper de moitié la période de semailles tout en donnant une répartition plus uniforme.

La fève de soja gagne également du terrain en Afrique, essentiellement grâce aux efforts de l'IITA en collaboration avec l'*Institute of Agricultural Research and Training*, également situé à Ibadan (Nigéria). La recherche sur la fève de soja a toujours été l'une des priorités de l'IITA, laquelle a développé des variétés qui donnent un bon rendement dans les conditions locales. Avec le soutien financier du CRDI, ces deux institutions ont également trouvé des moyens de faciliter la transformation et l'utilisation de la fève de soja de façon à pouvoir l'incorporer dans des plats locaux, améliorant de ce fait sa valeur nutritive, mais sans en modifier le goût ou le prix. Des enquêtes montrent que, au cours des 5 dernières années, la proportion des gens qui consomment la fève de soja a augmenté de près de zéro à 54 %. À Ibadan aujourd'hui, 15 fabriques alimentaires produisent de tout, depuis le lait de soja à la nourriture pour bébés. Le Ghana étudie à présent la possibilité d'adopter un programme analogue.

Le niébé demeure pourtant la plus importante légumineuse dans de nombreuses régions d'Afrique. Culture traditionnelle, sa teneur en protéines est de 23 %. L'IITA a consacré de nombreuses recherches à l'augmentation de la production de cette légumineuse en mettant au point des souches résistant aux parasites et à la maladie et adaptées aux

sols appauvris et aux pluies incertaines de la « ceinture de la faim » de l'Afrique, au sud du Sahel.

Que ça baigne dans l'huile... comestible

L'importance des gras et des huiles comestibles est absolument critique pour la santé. L'huile, qui représente la forme d'énergie la plus concentrée dont dispose le corps, porte également les vitamines liposolubles. Elle est une source d'acides gras essentiels à la croissance normale ainsi qu'au maintien et au bon fonctionnement de nombreux processus physiologiques. Les huiles végétales sont également une source majeure de vitamine E.

Selon l'OMS, chacun d'entre nous requiert 11 kilos d'huile par an pour un régime équilibré. Bien que, en Amérique du Nord, la réduction des gras dans l'alimentation représente un problème nutritionnel majeur, dans les pays en développement les plus pauvres, le problème est exactement l'inverse.

Ainsi, en Inde, les gens ne consomment en moyenne que 5 kg d'huile par an, et ce en dépit des importations massives du pays. En fait, l'importation des huiles comestibles est à présent ce qui coûte le plus à l'Inde en devises étrangères après le pétrole.

Mais les huiles ne se valent pas toutes. Certaines études démontrent que les gras saturés (huile de palme et gras animaux) font grimper les taux de cholestérol dans le sang, augmentant le risque de maladies cardiaques, alors que d'autre indices suggèrent que les gras polyinsaturés et monoinsaturés peuvent les faire baisser.

Une culture canadienne qui produit l'une des huiles comestibles les plus nutritives, le canola, pourrait contribuer grandement à la solution de ces problèmes dans nombre de pays en développement. Le canola est le nom donné à des variétés de graines de colza qui sont à la fois faibles en acide érucique (néfaste pour les humains s'il est consommé en grandes quantités) et en glucosinolates qui fait de la graine de colza ordinaire un aliment toxique et peu apprécié des bestiaux, limitant ainsi son utilité comme fourrage. Elles ont été mises au point en 1974 par Baldur Stefansson, reproducteur de variétés végétales à l'Université du Manitoba.

Le Canada est le troisième producteur de colza au monde, derrière la Chine et l'Inde. La quasi totalité de la récolte canadienne est sous forme de canola. Les Canadiens sont les plus grands consommateurs mondiaux de cette huile qui représente plus de la moitié des gras que nous consommons. Le Canada exporte l'huile de canola dans le monde entier. En 1989, ces exportations étaient estimées à 111 millions $. Les exportations de graines de canola, surtout vers l'Asie, ont rapporté 623 millions de plus.

Les états de service nutritionnels du canola sont impressionnants. À 4 %, l'huile de canola a une plus faible teneur en gras saturés que toute autre huile comestible et elle est la deuxième en gras monoinsaturés (58 %). Elle contient également des niveaux acceptables de gras polyinsaturés ainsi que les acides gras essentiels; acide linoléique, nécessaire au développement des membranes cellulaires; et acide linolénique, partie constitutive des tissus du cerveau et de la rétine.

En Inde, les officiels croient que colza et moutarde, autre graine oléagineuse de la famille *brassica*, offrent le meilleur espoir pour compenser le déficit du pays en huiles comestibles. Pour y parvenir, il faudra augmenter la production en mettant au point des souches à fort rendement et résistantes à la maladie, et en adaptant le canola aux conditions de l'Inde. C'est là l'objet essentiel d'un projet, appuyé par le CRDI, pour créer des liens entre des instituts de recherche en Inde et des établissements correspondants au Canada.

Le canola fait aussi son chemin en Chine où deux variétés ont été introduites dans des régions où le climat est analogue à celui du Canada. Les officiels rapportent qu'elles sont rapidement en train de supplanter les variétés plus anciennes de graines de colza. En contrepartie, le Canada profite des variétés chinoises qui résistent à la maladie. Les plants chinois, surtout ceux qui poussent à haute altitude, sont plus résistants que les plants canadiens aux parasites fongiques responsables de la carie des racines, maladie qui afflige les cultures de canola dans l'Ouest canadien. En prélevant des gènes sur les plants chinois, des chercheurs à l'Université du Manitoba ont mis au point une nouvelle souche de canola qui résiste à la carie. Si les plants tiennent leurs promesses au bout de 2 ans de test, ils seront enregistrés comme nouvelles variétés canadiennes et mis à la disposition des fermiers.

Cet échange est à la base de la collaboration entre canadiens et chinois qui, avec le soutien du CRDI, coopèrent dans la recherche sur le canola depuis bien des années. Ce n'est pas une voie à sens unique puisque les deux pays profitent des échanges d'idées, de techniques et de germoplasme (matières de reproduction). Outre le Canada, la Chine et l'Inde, un certain nombre d'autres pays, comme l'Éthiopie et le Pakistan, participent au réseau de recherches sur les cultures oléagineuses parrainé par le CRDI.

Le canola gagne aussi du terrain aux États-Unis où l'huile n'a été approuvée pour consommation humaine qu'en 1985. En 1989, moins de 200 000 arpents étaient consacrés à cette culture, mais les chercheurs considèrent qu'elle a un brillant avenir.

La banane et ses aléas

Les produits horticoles pourraient bien être le principal espoir des pays en développement désireux d'exporter davantage. De 1983 à 1985, la part des exportations horticoles des pays en développement dans le commerce mondial était de 37 % et elle continuait à grimper. L'Institut international de recherche sur les politiques alimentaires (IFPRI) de Washington estime que ces exportations pourraient augmenter de 1,6 à 3,4 % par an d'ici à l'an 2000, pour atteindre de 12 à 15 milliards $ US en prix de 1985, et plus encore s'il y avait libération des échanges.

La banane est sans doute le premier fruit tropical à faire son entrée au Nord: le premier navire transportant une cargaison de la Jamaïque accostait dans le port de Boston en 1872. La banane fait maintenant tellement partie de l'alimentation des Canadiens que nous ne nous posons même plus la question.

Apparemment indigène de l'Inde, la banane a été « découverte » par Alexandre le Grand dans la vallée de l'Indus. Des populations migrantes ont introduit le fruit au Moyen-Orient et en Égypte, puis en Afrique et en Espagne, et de là aux Îles Canaries et vers l'Amérique centrale dans les années 1500. Les explorations et les établissements espagnols et portugais ont répandu la banane à travers les îles et le long des côtes des Caraïbes, région qui ravitaille à présent l'Amérique du Nord et une partie de l'Europe.

Selon une idée fausse très répandue dans le Nord, la banane serait cultivée par de grosses entreprises transnationales dans de grandes plantations. Cela est peut-être vrai de la grande banane jaune que nous apprécions comme dessert — la Cavendish — mais elle ne représente que 10 % de la production mondiale de la banane et de son proche parent, le plantain. Malheureusement, presque toutes les recherches effectuées sur ces cultures se sont concentrées sur la banane d'exportation, dans un contexte industriel.

Quatre-vingt dix pour cent de la production mondiale de banane et de plantain, estimée à plus de 68 millions de tonnes, sont cultivés par des fermiers de subsistance et consommés localement. Riche en hydrates de carbone, phosphore, calcium, potassium et vitamine C, la banane est essentielle à des millions de personnes dans les pays en développement. Les Canadiens, par exemple, mangent en moyenne une banane par semaine, là où bien des Africains en mangent vingt. En outre, le coût de production de la banane est inférieur à celui de pratiquement toute autre denrée alimentaire cultivée dans les zones tropicales humides.

Les petits paysans subissent toutefois les assauts répétés de graves maladies qui menacent de décimer leurs récoltes. L'une des pires est la maladie de sigatoka (*Mycosphaerella fijiensis*), parasite fongique qui

détruit les feuilles de la banane et du plantain. Initialement détecté dans le Pacifique Sud, le parasite s'est répandu de façon désastreuse à travers une bonne partie de l'Amérique latine et menace à présent l'Afrique. Depuis son apparition au Honduras en 1972, il a atteint l'Équateur et menace les plus importantes régions de production de plantain au Venezuela. La maladie a décimé des milliers de tonnes de bananes et de plantains, menaçant la survie économique des cultivateurs de subsistance. Ainsi, pendant 4 ans dans les années 80, le Costa Rica a connu une chute de 80 % de ses exportations de plantain.

La seule protection efficace contre la maladie de sigatoka est l'épandage aérien fréquent de fongicide, ce qui est trop coûteux pour les petits cultivateurs. Les coûts annuels de cette lutte sont estimés entre 800 et 1 500 $ US à l'hectare, prix que seules les transnationales exportatrices de bananes peuvent se payer. De plus, les fongicides sont dangereux pour l'environnement et ils détruisent des micro-organismes du sol qui pourraient bonifier les récoltes.

L'essor des maladies fongiques et l'absence de recherche organisée ont mené en 1984 à la création du Réseau international pour l'amélioration de la banane et de la banane plantain (INIBAP), dont le siège est à Montpellier, en France, afin de coordonner les travaux des scientifiques à travers le monde. À ce jour, le programme a réussi à établir une banque de souches de bananes originaires de nombreuses parties du monde. On a également développé des méthodes de culture tissulaire qui permettent de faire pousser des plants destinés à la recherche.

Trouver une cure à la maladie de sigatoka n'est pas chose facile. Il y a des milliers de variétés de bananes et leur culture varie énormément d'une région à l'autre. D'autres maladies et parasites font également des ravages. La maladie de Panama, par exemple, a décimé la variété d'exportation Gros Michel au début du siècle. Heureusement que la variété Cavendish a sauvé l'industrie, mais elle est maintenant susceptible aux attaques d'une nouvelle souche du parasite fongique.

Depuis 1987, le réseau de l'Amérique Latine et des Antilles de l'INIBAP a été particulièrement actif. Les scientifiques ont concentré leurs efforts sur le développement de souches résistantes de plantain. Après avoir produit plus de 15 000 plants par des techniques de mutation, deux souches ont montré une résistance partielle à la maladie. De nouveaux fongicides plus efficaces ont été mis au point. Jumelés à de meilleures techniques d'application et à une détection plus précoce de la maladie, elles semblent prometteuses.

Du poisson au menu

Par comparaison aux denrées agricoles, la contribution de la mer aux approvisionnements mondiaux de nourriture est bien petite; les fruits de mer ne représentent que 2 % de la nourriture consommée

dans le monde et offrent 14 % des protéines animales. Cet apport est pourtant essentiel pour les populations côtières des pays en développement et pour certains pays avancés comme le Japon et l'Islande.

Bien que les pays avancés soient en tête du peloton mondial pour ce qui est des prises en mer, les prises des pays en développement sont en augmentation, surtout en Asie. À présent, six des 11 principaux producteurs de poisson logent au Sud. Les pays en développement participent donc de plus en plus activement aux échanges internationaux. En 1987, la FAO a décrit les pêches comme étant « l'un des rares espoirs du commerce agricole mondial », mentionnant une expansion de 50 % du volume des prises et d'environ 75 % en termes financiers depuis le début de la décennie. La part des pays en développement est passée à 44 % de ce commerce, soit presque le double en volume et en recettes de ce qu'il était. Même si cela augure bien pour l'économie de certains pays en développement, il demeure que l'environnement, les ressources et les populations n'y trouvent pas nécessairement leur compte. Le Chili, par exemple, troisième producteur mondial, voit plus de 90 % de sa production servir à la fabrication de farine de poisson utilisée dans l'alimentation animale. La pêche représente la troisième source de recettes d'exportation du pays mais les environnementalistes constatent que certaines des espèces les plus précieuses, notamment l'espadon, sont déjà épuisées. En 1986, la moitié des crabes vendus étaient inférieurs à la taille minimale. Les déchets des usines de transformation de la farine du poisson polluent les eaux locales, exterminant la flore et la faune.

L'épuisement des ressources côtières du Chili se répète ailleurs. La FAO estime que les prises mondiales des fruits de mer approchent déjà les 90 % du total possible de 100 millions de tonnes qui permettrait à la ressource de se renouveler. En 1986, les prises mondiales étaient de 88 millions de tonnes, mais ce chiffre n'inclut pas les quelque 24 millions de tonnes de prises imputées aux pêcheurs artisanaux pour la consommation locale. Si cette dernière estimation est correcte, nous avons déjà dépassé le maximum tolérable pour une exploitation durable.

La pression exercée sur les ressources marines n'est pas sur le point de se relâcher; les responsables des pêches d'un certain nombre de pays d'Amérique latine ont l'intention d'augmenter le rythme actuel de consommation locale des produits de la mer de 5 à 15 kg par habitant annuellement, sans pour autant diminuer le niveau actuel des exportations. Cela nécessitera soit une augmentation de la production de quelque 30 % d'ici à la fin de la décennie, soit une meilleure utilisation des prises actuelles. Il faut préciser que jusqu'à 20 millions de tonnes de poisson comestible sont en fait rejetées à la mer dans les pays les plus pauvres du monde par les chalutiers de la pêche à la crevette. À titre d'exemple, il a été établi par un projet soutenu par le CRDI en Guyana à la fin des années 70 que ce poisson gaspillé pourrait être transformé en divers produits, allant des filets de poisson frais aux saucisses de poisson fumées. Déjà en 1980, une usine pilote était en mesure de

transformer plus de 20 tonnes de poisson par mois et fournissait du poisson frais ou congelé aux marchés locaux.

La création de petites usines de transformation pourrait contribuer à rationaliser l'exploitation de la ressource dans bien des régions tout en améliorant la situation nutritive et financière des populations locales. Les pêches artisanales sont souvent exclues du calcul officiel des prises du fait qu'il n'existe pas de routine pour enregistrer les quantités enlevées par les pêcheurs-villageois ou par les petites exploitations indépendantes. Mais, à la fin des années 80, la FAO a estimé que quelque 8 à 10 millions de pêcheurs artisans dans le monde entier enlevaient environ 24 millions de tonnes de poissons et de crustacés par an pour la consommation locale. Elle a calculé en outre que l'activité de chaque pêcheur de haute mer fournissait du travail à deux ou trois personnes sur la terre ferme, faisant ainsi passer le nombre des personnes actives dans la petite industrie des pêches à 25 millions. Ces travailleurs supplémentaires supportent à leur tour des familles pour une population totale de 100 millions.

Au Chili, les pêches artisanales fournissent plus de 90 % des fruits de mer consommés par la population locale ainsi qu'un bon pourcentage des denrées d'exportation. Les pêcheurs artisans du Chili ont généré des revenus de 336 millions $ en 1988, soit 40 % des recettes du pays issues des pêches. Reconnaissant leur importance et la nécessité de les encourager à cultiver la ressource tout en l'exploitant, le CRDI a fait la promotion d'une approche intégrée aux problèmes des pêches artisanales. Cela a entraîné, vers le milieu des années 80, la création d'un modèle de développement côtier intégré qui propose une approche pluridisciplinaire au développement des communautés côtières. Les projets qui ont suivi comportent notamment l'introduction de nouvelles techniques de préservation et de transformation ainsi que la création d'usines de conditionnement pour les marchés locaux en Colombie, au Brésil et au Pérou. Un réseau régional a été mis en place pour coordonner les projets et faciliter les échanges d'information.

La géographie de la « carni-voracité »

La production mondiale de viande est massivement concentrée dans les pays de l'OCDE où les États-Unis comptaient pour un tiers des 70 millions de tonnes produites en 1988. La Chine, à 25 millions de tonnes, était le deuxième producteur mondial, avec l'URSS comme troisième à 19 millions. Nul autre pays ne comptait à lui seul pour plus de 5,5 millions de tonnes. Ainsi, la part du Canada était de 2,6 millions de tonnes.

En termes économiques, la production d'un kilo de boeuf nourri de grain, par exemple, requiert près de 8 à 10 kg de grain de fourrage. Pour le kilo de porc, le rendement est plus efficace, le cochon ne

nécessitant qu'environ 4 kg de grain; le poulet est encore plus rentable avec une proportion d'environ deux à un.

Les Nord-Américains sont les plus gros consommateurs de viande aussi bien que de grain; nous consommons quelque 800 kg de grain par an, essentiellement sous forme de viande. Le bétail nous fournit environ les trois-quarts de nos calories; les céréales un quart. Dans le Sud, les proportions sont à peu près inversées. Il est intéressant de noter que durant les années 80, les États-Unis sont devenus les plus gros importateurs de viande au monde. La majeure partie de ce boeuf provenait d'Amérique latine.

En effet, la production de viande est en rapide augmentation dans le Sud, et ce en réponse à la fois aux besoins d'une population croissante et de la demande qui augmente. Mais, à ce jour, les pays en développement n'ont pas développé des systèmes très efficaces de production de viande. L'Afrique, l'Asie et l'Amérique latine possèdent les deux-tiers du cheptel mondial, mais elles ne produisent qu'un tiers de la viande; elles possèdent plus de la moitié des vaches laitières, des poulets et des cochons, mais elles ne produisent qu'un quart du lait, et un peu plus du tiers des oeufs et du porc.

L'une des principales raisons qui expliquent la faible productivité est le manque de suppléments à la nourriture des animaux, surtout dans les régions arides et semi-arides. L'utilisation des sous-produits agricoles comme suppléments alimentaires pourrait résoudre ce problème: «déchets » de riz, de maïs, de canne à sucre et de coton en Égypte, par exemple; pulpe du café, au Guatemala; manioc, en Thaïlande. Ces usages ne détournent pas les grains de leurs possibles destinataires humains.

Un cheminement plus prometteur consisterait à améliorer les espèces fourragères. Ces dernières années, la recherche internationale s'est penchée sur des systèmes d'exploitation sylvicoles capables d'offrir de la nourriture aux moutons et chèvres. En Asie du Sud et du Sud-Est, quelque 20 millions d'hectares sont plantés en essences commerciales comme le cocotier; de petits ruminants pourraient brouter à même la végétation naturelle qui pousse sous les arbres, faisant ainsi un meilleur usage des terres.

Les petits ruminants requièrent un moindre investissement en capital et ont des exigences alimentaires plus souples, qualités appréciées par les petits fermiers et les sans terre. Ils pourraient apporter une solution à la demande croissante de viande au Sud.

Un festival chimique

La croissance phénoménale de la production céréalière durant les années 70 et les rendements soutenus depuis ont été obtenus grâce au recours constant aux engrais synthétiques et à l'application de

pesticides. On remet de plus en plus en question la sagesse d'une telle pratique.

Considérons ce qui suit :

- Au début des années 80, près de la moitié du café importé d'Amérique latine par les États-Unis contenait des résidus chimiques.
- Pendant ce temps, les livraisons de boeuf étaient parfois arrêtées car elles contenaient plusieurs fois la quantité de DDT permise par les règlements américains. Le DDT, interdit dans de nombreux pays depuis 1972, était utilisé sous forme pulvérisée pour combattre les maladies des bestiaux.
- En 1990, des tests entrepris par des associations européennes de consommateurs ont constaté que 41 marques de chocolat sur 44 contenaient des résidus de pesticides; 10 sur 41 contenaient du lindane interdit en agriculture depuis une vingtaine d'années. Les niveaux observés indiquaient que la contamination ne pouvait être imputée aux applications du passé, mais que le pesticide avait dû être utilisé dans les plantations et pour traiter la fève de cacao durant l'entreposage et l'expédition. Un certain nombre de ces marques de chocolat sont importées au Canada.
- En 1986, le *General Accounting Office* des États-Unis a rapporté au Congrès que 6 % des aliments importés dont on avait prélevé des échantillons contenaient des résidus de pesticides interdits par la loi. Les suspects les plus probables: poivrons d'Amérique, brocolis, cantaloups, concombres, haricots verts, raisins et tomates.

La fréquente présence de pesticides dans les aliments importés préoccupe tant le Nord que le Sud. Bien que la disponibilité des marchés d'exportation encourage les pays en développement à améliorer leurs normes de transformation, ils ont souvent de la difficulté à satisfaire les normes très poussées du Nord (inscrites dans le Codex Alimentarius) pour faciliter le commerce mondial des denrées alimentaires et protéger la santé des consommateurs. Certains critiques font valoir que ces normes sont tellement strictes qu'il est impossible de les respecter. Pour leur part, les groupes de consommateurs du Nord ne veulent pas entendre parler d'un abaissement des normes. Les pesticides ne représentent pas la totalité du problème; on a souvent détecté aussi des toxines naturelles, comme celles qui sont causées par la *Salmonella* dans les produits du poisson, et les aflatoxines, dans les grains.

À l'hectare, le plus gros utilisateur d'engrais au monde est Singapour, ce qui n'est pas surprenant pour une ville-État qui essaie de satisfaire certains de ses propres besoins alimentaires. Dans l'ensemble, les pays plus petits et plus densément habités utilisent plus d'engrais pour tirer le maximum du peu de terres arables qu'ils possèdent:

La faim et ses définitions

Il y a les famines et la privation endémique. Les premières sont violentes mais temporaires, alors que la seconde est beaucoup plus persistante, obligeant les gens à vivre dans un état chronique de sous-alimentation. En outre, la privation endémique, qui est une question d'apport alimentaire insuffisant, est ordinairement plus répandue.

Comme le fait remarquer Amartya Sen, l'Inde n'a plus connu de famine depuis 1943, lorsque son apparition au Bengale a fait périr près de 3 millions de personnes. Mais près du quart de la population rurale souffre toujours d'une sous-alimentation persistante et des maladies chroniques qui en résultent. La Chine, pour sa part, ne souffre plus de malnutrition chronique et pourtant elle a connu la pire famine dans l'histoire, à la fin des années 50. D'autres pays, comme ceux de l'Afrique sub-saharienne, connaissent à la fois famines et privation endémique.

Les famines, comme l'a expliqué le professeur Sen au cours de la Quatrième conférence commémorative annuelle Arturo Tanco en août 1990, sont amorcées par une sévère perte de pouvoir chez un ou plusieurs groupes professionnels qui les prive de la possibilité d'obtenir de la nourriture et de s'alimenter. Les causes peuvent être multiples : sécheresse, augmentation soudaine des prix, déclin de la production des denrées alimentaires, perte d'emplois, etc.

Pays-Bas, Irlande, Nouvelle-Zélande, Allemagne de l'Ouest, Suisse et Grande-Bretagne.

L'inverse est également vrai. Les grands pays comme l'Australie et le Canada, tout comme les pays pauvres, utilisent moins d'engrais à l'hectare. En 1988, trois pays ont utilisé moins de 10 kg d'engrais à l'hectare: ce sont le Botswana, la Guinée et le Niger.

L'utilisation des pesticides est plus difficile à documenter. En 1988, les États-Unis ont produit pour 8 milliards $ de pesticides dont 40 % ont été exportés, principalement vers des pays en développement. Pas moins du quart de ces exportations représentaient des substances chimiques dont l'utilisation est sévèrement réglementée ou carrément interdite aux États-Unis mêmes. Certains de ces produits, bien entendu, ont été utilisés pour traiter des denrées cultivées pour les marchés du Nord. Il est estimé que les ventes mondiales de pesticides ont atteint 20 milliards $ US.

Il est difficile d'évaluer les avantages des pesticides en agriculture du fait que leur application massive a coïncidé avec l'adoption d'autres intrants comme les engrais, la mécanisation, l'irrigation, et l'adoption de variétés à haut rendement. Si les pesticides ont eu un effet positif sur les rendements, leur surutilisation a commencé à neutraliser les avantages notés à l'origine. Ainsi, on estime que chaque kilo de DDT pulvérisé sur des champs de coton en Amérique centrale, a entraîné quelque 105 cas de paludisme supplémentaires, consécutifs à l'apparition de variétés résistantes de moustiques. À l'échelle mondiale, au moins 420 organismes nuisibles ont maintenant acquis une résistance à l'un

ou l'autre des pesticides utilisés. Les scientifiques ont lancé un avertissement: à moins d'utiliser maintenant les substances chimiques de manière plus sélective, nous pourrions nous retrouver sans pesticides à l'avenir.

De nombreux pesticides ne sont utilisés que pour des raisons cosmétiques, afin de satisfaire l'appétit du Nord pour des produits « parfaits ». Le *Center for Science in the Public Interest*, de Washington, signale que les deux-tiers des pesticides utilisés sur les tomates de Californie n'ont pour seule fonction que de sauvegarder l'apparence du produit, même lorsque le fruit est destiné à être écrasé, puis transformé en sauce! Plus du tiers des pesticides utilisés sur les oranges le sont également pour des raisons cosmétiques. Pour les cultivateurs, l'intérêt est évident: les oranges d'allure parfaite se vendent à deux fois le prix de celles dont l'écorce est endommagée.

Selon les estimations actuelles, de 15 à 25 % des pesticides utilisés le sont dans des pays en développement, principalement sur des cultures qui rapportent des devises, notamment le riz qui est à la fois une denrée essentielle et une matière d'exportation. Tout comme les engrais chimiques, les pesticides faisaient partie de l'arsenal pour faire grimper la production durant la Révolution verte. Leur utilisation accrue dans certains pays en développement a été tout simplement phénoménale; ainsi, l'Inde utilisait environ 2 000 tonnes de pesticides par année durant les années 50. Vers le milieu des années 80, ce chiffre était passé à plus de 80 000 tonnes.

Dans les pays en développement, il arrive souvent que les importations d'engrais aussi bien que de pesticides soient fortement subventionnées par les gouvernements. Les prix de revient ainsi réduits encouragent le recours systématique à cette méthode et parfois les abus. Les subventions profitent davantage aux grandes exploitations, mais, selon Gilles Forget de la Division des sciences de la santé du CRDI, les effets de l'utilisation des pesticides (contamination des réserves d'eau, résidus dans la nourriture, etc.) se répercutent sur tous. On a signalé la présence de résidus organochlorés dans de multiples denrées alimentaires des pays du Sud, y compris la viande de boeuf, la volaille, le gibier et les légumes au Nigéria; les oeufs au Kenya; et les pommes de terre en Égypte. On en a également détecté bien souvent dans le lait maternel à travers le monde. Les niveaux mesurés dans les pays du tiers-monde suggèrent que les nouveau-nés allaités au sein absorbent bien souvent des résidus à des doses plusieurs fois supérieures aux limites quotidiennes acceptables proposées par la FAO.

Les empoisonnements aux pesticides se multiplient à un rythme alarmant. En 1990, l'OMS signalait que « les quelque 3 millions de cas d'empoisonnement aigu et grave reflètent certainement un nombre encore supérieur d'intoxications non signalées, mais moins sévères, et de conditions aiguës telles que la dermatite ». Les décès comptabilisés s'élèvent à quelque 20 000 par an. Bien que les pays industrialisés ne

soient pas à l'abri de ce fléau — on estime à 300 000 le nombre d'ouvriers agricoles américains qui souffrent d'empoisonnements aux pesticides chaque année — les pays en développement sont certainement les plus touchés. La recherche sur les causes d'empoisonnement à laquelle le CRDI a contribué, a cerné un certain nombre d'explications: ouvriers agricoles incompétents et illettrés qui utilisent les produits sans mesure, manipulant les substances chimiques sans protection; pulvérisateurs défectueux et mal conçus; empaquetage et étiquetage inadéquats des substances chimiques; entreposage de substances entraînant la contamination de l'air, de la nourriture et de l'eau potable; réutilisation de contenants vides pour les besoins du foyer, notamment l'entreposage du lait, de l'eau et de la nourriture; pénurie de personnel médical et de cliniques pour diagnostiquer et traiter les cas d'empoisonnement; et suicides.

Selon M. Forget, il est possible que l'on ait massivement sous-estimé les chiffres. Dans la province de Luzon, aux Philippines, les chercheurs ont constaté que le nombre élevé de décès attribués à des troubles cardiovasculaires pourraient en fait avoir été causés par des empoisonnements aux pesticides. De nouveaux syndromes ont également fait leur apparition entraînant le décès quelques semaines après un traitement pour empoisonnement aigu et le départ de l'hôpital.

Même des pesticides que l'on croyait être de faible toxicité sont à présent remis en question. Une étude soutenue par le CRDI en Chine révèle des cas graves d'intoxication à la pyréthroïde chez les travailleurs agricoles dans les champs de coton. En général, on considérait les pyréthroïdes, extraits des chrysanthèmes à l'origine, comme relativement sûrs pour les organismes non ciblés, particulièrement les humains.

Du fait de l'absence de règlements stricts dans bien des pays du tiers-monde ou de moyens d'en contrôler l'application, des pesticides interdits dans les pays industrialisés à cause de leur toxicité pour l'homme et l'environnement sont encore très largement utilisés. Selon M. Forget, les gouvernements du Sud fondent bien souvent leurs décisions d'importer sur l'information fournie par les exportateurs eux-mêmes.

Les problèmes rencontrés mettent en évidence la nécessité d'une gestion plus serrée et plus rationnelle des pesticides dans le monde. L'adoption croissante des techniques de lutte intégrée contre les ravageurs représente une alternative souhaitable. La communauté internationale pourrait apporter son soutien; un certain nombre de pays industrialisés, y compris le Canada, ont récemment entrepris de réévaluer leurs démarches d'homologation des pesticides. Ces efforts pourraient servir de base à des examens analogues ou à la promulgation de règlements actualisés dans les pays du Sud. En outre, la FAO a publié un code de conduite volontaire pour les fabricants de pesticides ce qui pourrait remplacer, dans certains pays, des règlements difficiles à appliquer. Le CRDI soutient présentement des rencontres internationales

entre les parties pour mieux comprendre les problèmes relatifs à l'usage des pesticides dans les pays en développement.

Les cultures les plus importantes pour le Sud sont également les plus menacées par les parasites, les maladies et la dégradation environnementale. Cette menace se précise davantage, tant au Nord qu'au Sud, à mesure que la productivité des terres arables du monde diminue et que nous arrivons aux limites des technologies en usage depuis les dernières décennies. Le chapitre suivant examine ces limites et explore les nouvelles voies pour assurer une production alimentaire durable dans l'avenir.

La nourriture de demain

Il y a une dizaine de milliers d'années, lorsque le premier de nos ancêtres à se faire cultivateur a récolté sa première moisson, la terre entière n'avait sans doute qu'environ 4 millions d'habitants. Aujourd'hui, c'est tous les 10 jours qu'un tel contingent s'ajoute à la population de la planète. À ce rythme, déclare le professeur Robert E. Rhoades, anciennement anthropologue principal au Centre international de la pomme de terre (CIP), il nous faudra cultiver autant de denrées au cours des deux premières décennies du siècle prochain que nous en avons cultivé durant les 10 millénaires précédents.

Cependant, l'accroissement de la production mondiale est en train de s'essouffler. En mai 1989, le Conseil mondial de l'alimentation a indiqué que cette production est graduellement en train de diminuer dans les 69 pays les plus pauvres du tiers-monde. Pour se maintenir au rythme de la croissance démographique, estimée à un milliard de personnes de plus au cours de la présente décennie, la production alimentaire devra augmenter de 40 % durant les années 90. Les agriculteurs africains devront tripler leur production. Toutefois, et cela devient de plus en plus manifeste, la dégradation de l'environnement et les changements du climat (problèmes auxquels tous les pays contribuent), menacent la capacité nourricière de la planète. « Un programme mondial de recherche, une perspective Sud–Nord », première publication de la présente série, a clairement démontré que les problèmes planétaires nous touchent tous et comment les pays industrialisés ont besoin de la collaboration des pays en développement pour résoudre les problèmes qui se posent. Nulle part l'argument n'est-il plus probant qu'en matière de production agricole et d'approvisionnement alimentaire.

L'euphorie des années 70 quant aux rendements illimités rendus possibles par la technologie, les engrais et les pesticides, est complètement tombée et les conséquences de ces programmes — conçus, il est vrai, avec les meilleures intentions du monde — reviennent nous hanter. Plusieurs estiment désormais que tout gain supplémentaire (ou même une modeste préservation des acquis) nous obligera à compter non plus sur de nouvelles percées technologiques mais sur une utilisation plus rationnelle des intrants, avec des méthodes d'agriculture naturelle, et en recourant à des techniques relativement inexplorées jusqu'ici, notamment l'agroforesterie. Les efforts conjugués des agronomes, techniciens, décideurs, conseillers en planification familiale et cultivateurs du monde entier est inéluctable.

Dans ce chapitre, nous examinons les limites d'une éventuelle expansion de la production alimentaire par des moyens conventionnels, au Nord comme au Sud, puis nous explorons quelques approches novatrices et prometteuses.

Les limites terrestres

En 1987, le rapport de la Commission mondiale sur l'environnement et le développement, la « Commission Brundtland », du nom de sa présidente, alors Premier ministre de Norvège, Gro Harlem Brundtland, avait succinctement décrit l'état de la planète. Il commençait ainsi : « La Terre est une; le monde, lui ne l'est pas... »; et poursuivait en expliquant de quelle manière notre avenir commun était « menacé à la fois par une indigence si extrême qu'il fallait, pour survivre, péniblement exploiter des terres marginales, sapant du même coup les fondements d'un bien-être futur; et par une prospérité si démesurée qu'il fallait, pour la perpétuer, voler et piller le sol, exacerbant ainsi les problèmes d'utilisation des terres pour les démunis. » [Notre traduction].

Le « développement durable », prescription avancée par la Commission, devait bientôt devenir tout à la fois cri de ralliement des scientifiques et slogan des politiques. Mais tout le monde n'est pas d'accord quant à la signification de ce concept ou à la manière de le concrétiser. Les systèmes agricoles peuvent être « durables » si l'on peut maintenir la production aux niveaux actuels. Mais, comme le fait remarquer le Comité consultatif technique du Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale (GCRAI), la « durabilité » n'est pas un concept statique mais plutôt dynamique et qui doit refléter la croissance de la population mondiale. Les interactions complexes entre facteurs physiques, biologiques et socio-économiques à la base de tous les systèmes de production, doivent aussi être prises en considération.

La production alimentaire est confrontée à des limites physiques incontournables. Seuls 30 % des sols de la planète sont cultivables; les autres sont soit trop froids, trop secs, trop inclinés ou bien ils ne conviennent pas pour d'autres raisons. De ces 30 %, la moitié est cultivée, l'autre étant constituée de pâturages et de forêts. De la moitié cultivée, environ la moitié encore se trouve dans des pays en développement. Mais du fait que ces pays abritent les trois-quarts de la population mondiale, la disponibilité par habitant des terres cultivées est très faible.

Bien qu'il paraisse simple de doubler la production alimentaire mondiale en labourant les terres potentiellement arables actuellement inutilisées, il ne sera pas facile de réaliser des gains à l'avenir. Pour une bonne part, ces terres ne se trouvent pas là où l'on a besoin de nourriture et l'éventuelle utilisation de la majorité d'entre elles comporte de sérieuses limites: certaines sont couvertes d'épaisses forêts dont les sols fragiles ne conviennent pas à l'agriculture, sans compter que les forêts elles-mêmes sont d'importants réservoirs de biodiversité; certaines sont

des foyers de maladies graves et d'insectes qui servent de vecteurs à leur propagation, tels que la mouche tsé-tsé porteuse de la trypanosomiase; certaines ont une topographie trop abrupte, ou sont trop sèches pour supporter l'agriculture. Selon la FAO, la superficie des terres arables dans les pays en développement augmentera de moins de 10 % durant cette décennie, d'où un déficit dans le ratio par habitant. D'ici à 2025, il n'y aura même plus de nouvelles terres arables de bonne qualité dont on pourrait envisager l'exploitation.

Dans le grand hall du siège social du CRDI à Ottawa, le Tableau des ressources enregistre inlassablement ce déficit de nouvelles terres qui se complique du fait que, chaque année, des millions d'hectares sont perdus à cause de l'érosion ou de leur conversion à des fins non agricoles. Les terres les plus sérieusement touchées sont les forêts tropicales humides, comme l'Amazone, où le défrichage entraîne une forte érosion des sols, des inondations catastrophiques, une perte massive de nutriments et la disparition irrémédiable de précieuses ressources génétiques. L'inondation des terres, surtout pour de grands projets hydroélectriques, et l'étalement tentaculaire des agglomérations urbaines contribuent également à la disparition des terres arables.

Le sol, une frêle ressource

L'érosion des sols dans les régions intensivement cultivées et dans les pays en développement représente l'un des plus sérieux problèmes environnementaux. Les scientifiques nous avertissent que la productivité du tiers des terres cultivées dans le monde est actuellement menacée et que la dégradation augmente à mesure que l'on ajoute des terres marginales aux superficies cultivées. Dans les pays en développement tout particulièrement, cette entreprise affecte sérieusement la productivité agricole, limitant la vie utile des barrages et des projets d'irrigation et causant des dommages aux terres humides productives.

Dans bien des régions, les pertes de sol dépassent le taux de leur formation à au moins dix contre un. On estime que 25 milliards de tonnes de terre arable sont perdus chaque année sur les terres cultivées de la planète.

L'érosion des sols a de multiples causes: la culture sur des terrains en pente et des terres marginales sans terrassement adéquat; l'application de méthodes d'irrigation inaptes et la mauvaise gestion du cheptel qui épuise les pâturages naturels. S'y ajoutent la surexploitation des sols et l'élimination des arbres qu'il s'agisse de forêts ou de brise-vent. On s'attend à ce que le processus s'accélère, surtout en Afrique du Nord et en Afrique centrale, dans les hautes régions humides d'Amérique latine et dans une bonne partie de l'Asie du Sud. Si des mesures de conservation ne sont pas adoptées, la production agricole en Afrique pourrait être réduite du quart à la fin de la décennie par rapport aux chiffres de 1975.

La tradition séculaire de la culture en séquences, destinée à préserver la fertilité des sols, a été abandonnée à cause des fortes densités de population. À mesure que les périodes de jachère se raccourcissent et que diminue la régénération végétative des terres, l'érosion du sol et la dégradation des champs s'accélèrent. Des études aux États-Unis ont démontré qu'une perte de 2,5 cm de couche arable avait réduit de 6 % les rendements du maïs et du blé dans ce pays. Selon le *Worldwatch Institute* de Washington, l'extension de ce constat à l'ensemble de la planète révélerait des pertes annuelles de la couche arable de l'ordre de 24 milliards de tonnes (2,5 cm sur 61 millions d'hectares) ce qui pourrait réduire les récoltes de grains de 9 millions de tonnes par an.

Le remède à l'épuisement des sols peut sembler amer (périodes de jachère plus longues et mise en friche des terres les plus érodées), mais il est essentiel. En fait, tant l'ancienne Union Soviétique que les États-Unis sont en train d'avaler la pilule; la région que l'on appelait autrefois le grenier soviétique s'est rétrécie de 13 % depuis 1977 et les États-Unis ont adopté en 1986 un plan de reboisement sur 40 millions d'hectares de terres érodées. Celles qui le sont moins gravement pourraient être récupérées à condition d'y appliquer une rotation des cultures, des méthodes de labour particulières, le compostage et d'autres mesures de conservation du sol.

L'érosion est accélérée par le déboisement qui modifie localement les cycles hydrologiques, aggravant l'écoulement des eaux et occasionnant graduellement des inondations plus désastreuses. Chaque année, plus de 11 milliards d'hectares de forêts sont détruits, bien souvent pour les convertir en terres cultivées de faible qualité qui ne réussissent pas à nourrir les fermiers qui s'y installent. Le reste est la proie d'une industrie de bois d'oeuvre en expansion et d'un besoin effréné de bois de combustion. Cette destruction se poursuit dans le monde entier.

Il s'ensuit une pénurie de bois de chauffe, obligeant les villageois à utiliser comme combustible des résidus de récoltes et des déchets animaux et privant ainsi le sol de nutriments essentiels. Comme l'ont découvert des scientifiques brésiliens, cela se traduit par des températures plus élevées et une sécheresse accrue dans la région immédiate. La destruction des jungles d'Afrique pourrait avoir causé l'extension du Sahara, tout comme la destruction de l'Amazone risque de dévaster d'énormes portions du Brésil.

L'utilisation de l'eau a ses limites

L'irrigation est essentielle à la sécurité alimentaire mondiale, mais les experts estiment qu'elle ne suffira plus à accroître les approvisionnements durant les années 90 comme au cours des décennies précédentes. Les raisons sont nombreuses: coût élevé des nouveaux projets, problèmes écologiques, souci des effets sociaux et environnementaux des barrages et pénuries d'eau à l'échelle régionale. En outre, les réser-

voirs déjà créés souffrent des effets de la sédimentation et risquent de devenir inopérants.

Un tiers des récoltes mondiales proviennent de 15 % des terres arables qui constituent la fraction irriguée. Certains pays sont tributaires de ces terrains pour l'essentiel de leur production alimentaire. En Égypte, par exemple, la totalité des terres cultivées sont irriguées. Il est peu probable que l'extension de l'irrigation se poursuive au rythme des décennies précédentes. Les donateurs internationaux ont radicalement restreint les emprunts pour de tels projets alors que les coûts des nouveaux projets — ainsi que l'énergie requise pour faire fonctionner les systèmes d'irrigation — ont énormément augmenté. Le *Worldwatch Institute* cite des coûts à l'hectare d'environ 1 500 $ américains en Chine, jusqu'à 4 000 $ en Inde et un effarant 10 000 $ au Mexique. En Afrique, où tout nouveau projet nécessite routes et infrastructures, ces coûts grimperaient à 20 000 $. Peu de cultures sont rentables à ce prix.

La future contribution de l'irrigation au ravitaillement du monde devra davantage venir d'une amélioration des systèmes existants. Les experts signalent les énormes pertes d'eau à travers les parois de canaux peu étanches, l'absence d'entretien des rigoles et des canaux et la salinité croissante du sol. On estime que 60 % des terres irriguées sont alimentées par des systèmes désuets et mal entretenus.

La mauvaise gestion de l'eau entraîne la dégradation du sol obligeant parfois l'exploitant à complètement abandonner un terrain. On estime à plus de 20 % la surface totale des terres irriguées affectées par la sel. Dans certaines régions, y compris aux États-Unis, le pompage de l'eau d'irrigation excède le rythme de réapprovisionnement naturel des nappes aquifères. Les terres dont l'irrigation ne pourra pas durer indéfiniment finiront par ne plus être cultivées, à moins de sensiblement réduire ce rythme.

Les experts soulignent qu'il sera de plus en plus difficile de trouver l'eau nécessaire à la croissance de la demande agricole de la planète. Ils proposent d'adopter une approche plus diversifiée à l'égard de l'eau d'irrigation. Une option consiste à améliorer l'efficacité des systèmes: irrigation par ruissellement qui économise l'eau et réduit les dépôts de sel causés par l'évaporation; nivellement des champs pour une meilleure distribution de l'eau; et surveillance de l'humidité du sol pour n'irriguer que lorsque nécessaire. D'autres solutions misent sur des technologies plus anciennes: paillage pour réduire les pertes dues à l'évaporation; construction de barrages de terre et de pierre pour récupérer l'eau qui s'écoule des collines et installation de réservoirs d'eau de pluie. Comme le signale le *Worldwatch Institute*, lorsque les fermiers participent à la planification et à la gestion des projets d'irrigation, les canaux et autres infrastructures fonctionnent mieux, une partie plus importante de la superficie couverte par le projet est effectivement irriguée et il en résulte des rendements accrus.

Le frisson du réchauffement futur

On a beaucoup écrit sur la pollution responsable des pluies acides et de l'augmentation de l'ozone au niveau du sol, deux éléments qui réduisent le rendement des cultures. Le réchauffement de la planète, lui aussi, doit gravement nous préoccuper. Il est devenu évident que les pays pauvres sont en train de rattraper les pays riches en ce qui concerne la production des gaz qui contribuent à l'effet de serre; selon le *World Resources Institute* de Washington, le Brésil, la Chine et l'Inde sont devenus, tout de suite après les États-Unis et l'ancienne URSS, les plus gros responsables de ces gaz. Les estimations actuelles permettent d'envisager un réchauffement de la planète variant entre 2°C et 6°C avant l'an 2100.

Le Programme des Nations unies pour l'environnement (PNUE) s'attend à ce que ces changements climatiques provoquent d'énormes bouleversements dans les cultures. À mesure qu'augmenteront les températures et que se modifieront les conditions météorologiques actuelles, les tendances pluviométriques se transformeront et de nombreuses sources d'approvisionnement en eau s'appauvriront. Certaines parties de la planète deviendront trop chaudes ou trop arides pour supporter des cultures alors que d'autres connaîtront des augmentations phénoménales de leurs capacités productives.

Selon certaines de ces prédictions:

- Les principaux pays producteurs d'aliments connaîtront d'importantes réductions de rendement des cultures et des bestiaux. Les régions continentales de l'intérieur, les greniers de l'Amérique du Nord et de l'Union soviétique risquent d'éprouver une diminution des précipitations ce qui réduirait leur capacité à produire des denrées pour les marchés mondiaux. Les pays tributaires des importations seraient sérieusement affectés et les situations de disette augmenteraient proportionnellement à la rareté des vivres sur le marché mondial. Les rendements chuteraient également dans la partie occidentale de l'Australie, dans les pampas argentines et en Afrique australe, ainsi que dans les régions montagneuses de l'Asie du Sud-ouest, dans le sous-continent indien et dans certaines parties de l'Asie du Sud-est.
- Une montée du niveau de la mer de 8 à 29 centimètres d'ici à 2030, pourrait menacer le delta fertile de plusieurs régions, y compris de vastes superficies au Bangladesh, en Chine, en Égypte, en Inde et en Indonésie.
- Dans les latitudes plus élevées, le réchauffement pourrait atteindre jusqu'à 9°C, permettant la culture sur des terres jusque là trop froides. Mais, les géologues nous avertissent que les sols à ces latitudes sont bien trop stériles pour supporter les méthodes actuelles d'agriculture intensive et que, même avec d'amples précipitations, il faudrait peut-être des milliers d'années de formation des sols avant que des cultures puissent y pousser.

- L'augmentation du bioxyde de carbone dans l'atmosphère pourrait avoir un effet fertilisant sur les plantes suscitant un meilleur rendement, du moins pendant quelques saisons.
- De grosses populations d'insectes et l'aggravation des maladies végétales pourraient contribuer à affaiblir les rendements des récoltes.
- Les écosystèmes marins pourraient être perturbés; l'inondation des terres humides côtières signifierait la perte de zones de reproduction essentielles à bien des espèces de poissons, crevettes et oiseaux. Ainsi, les quantités de fruits de mer disponibles pourraient sensiblement être réduites.
- À mesure que la mer gagnerait sur les terres, les sources souterraines d'approvisionnement en eau dans bien des parties du monde seraient contaminées et des terrains précédemment fertiles deviendraient salins.

Des modèles plus souples de production agricole et de nouvelles techniques de culture deviendront évidemment nécessaires pour faire face à ces fluctuations climatiques. Bien que nul pays ne soit à l'abri de ces changements, les pays en développement tributaires de phénomènes climatiques tels la mousson en souffriront le plus. Il y a également des pays qui seront moins en mesure de s'adapter du fait d'un manque de ressources financières et techniques. Des efforts d'éducation et d'assistance technique considérables seront nécessaires, soulignant davantage l'interdépendance qui caractérise déjà le Nord et le Sud.

Repenser la Révolution verte

Après 25 ans, la Révolution verte demeure un monument du développement agricole international, un hommage à la capacité de l'espèce à vaincre des obstacles en apparence insurmontables et à éloigner le spectre de la famine. L'utilisation des nouvelles variétés agricoles s'est vite répandue à travers l'Asie et l'Amérique latine. Vers le milieu des années 80, environ la moitié des terres à blé et près de 60 % des terres rizicoles dans les pays en développement étaient ensemencées avec des souches à haut rendement.

Les récoltes ont augmenté en conséquence; la moisson de riz et de blé dans le tiers-monde a grimpé de 75 % entre 1965 et 1980, alors que la surface consacrée à ces denrées n'a augmenté que de 20 %. La possibilité d'obtenir deux et même trois récoltes par an a également contribué à ces gains. Cette rapide expansion de la production vivrière a écarté le spectre de la faim et a permis de sauver des dizaines de millions de vies.

Le Nord a également profité de la Révolution verte car, à mesure que la production a augmenté dans le Sud, il en a été de même des revenus. Or ces sommes ont servi, pour une bonne part, à acheter de

la nourriture; du début des années 60 au milieu des années 80, les 24 pays en développement aux plus forts taux de croissance en production vivrière (plus de 4 % par an) ont vu augmenter leurs importations nettes de denrées alimentaires à un rythme annuel de près de 10 %. Les céréales des pays industrialisés constituaient une partie importante de ces importations.

Mais la fameuse Révolution verte n'a pas été d'un bonheur égal pour tous. S'il est vrai que, grâce aux semences, engrais et pesticides nouveaux, les rendements des récoltes ont initialement augmenté pour les cultivateurs d'Asie et d'Amérique latine disposant de systèmes d'irrigation et de marchés, il n'en a pas été de même des fermiers de subsistance, labourant des terres ingrates et tributaires de la pluie. Pour ces derniers, les rendements n'ont pas augmenté et la concurrence de ceux qui avaient adopté les nouvelles technologies est devenue féroce. Depuis lors, la plupart des petits fermiers dans les régions propices aux nouvelles variétés ont suivi l'exemple des grosses exploitations. Malheureusement, toutes les régions ne s'y prêtent pas nécessairement. Ainsi, la Révolution verte a contribué à modifier la répartition régionale des revenus dans certains pays. Hélas, c'est plus particulièrement en Afrique que les cultivateurs ont raté l'occasion. Jusqu'à 1986, 1 % seulement des champs de céréales d'Afrique étaient ensemencés avec les variétés améliorées de riz et de maïs.

Néanmoins, l'usage des variétés à fort rendement continue à se répandre et des souches plus récentes donnent une performance encore meilleure, nécessitant moins d'intrants onéreux. Mais pour chaque grand succès, il y a un prix à payer: la perte des espèces traditionnelles. Ainsi, alors que l'État indien du Punjab a pu prospérer grâce à l'introduction de variétés semi-naines de riz et des intrants technologiques appropriés vers la fin des années 60, les fermiers s'aperçoivent à présent que cette croissance exponentielle dans la production du grain s'est accompagnée d'un accroissement parallèle de la portée et de l'intensité des attaques d'insectes et de maladies sur leurs cultures. Selon les derniers chiffres, les nouvelles variétés étaient affectées par une quarantaine d'insectes nuisibles et par une douzaine de maladies, dont un bon nombre sont d'une gravité suffisante pour infliger de sérieuses pertes. Jusque là, seuls cinq insectes nuisibles et trois maladies affectaient le riz dans la région.

La croissance de la production a également atteint un plateau qui représente les limites biologiques des nouvelles souches hybrides. Ainsi, dans la Vallée de Chiang Mai, en Thaïlande, les rendements du riz sont passés de 4 à 7 tonnes à l'hectare durant les années 70. Aujourd'hui, ces rendements sont retournés à la case départ, malgré le recours soutenu à de grosses quantités d'engrais.

Ce succès mitigé ne doit pas nous surprendre. La Révolution verte a été une contribution peu commune à l'augmentation des approvisionnements alimentaires. Elle a également stimulé le développement de

l'incomparable réseau de centres internationaux de recherche agricole qui a tant fait pour augmenter la productivité agricole tant dans les pays en développement que dans les régions industrialisées. En termes de dépenses de recherche, la part de ces centres n'est pas considérable, mais elle a eu des effets notables sur l'agriculture mondiale.

Les recherches du groupe se tournent à présent vers les populations cultivant des terres marginales et arides et vers des techniques d'exploitation agricole durables. Bien que la majeure partie de la recherche mondiale en agriculture soit toujours concentrée dans les pays avancés, les investissements en recherche dans le tiers-monde ont nettement augmenté.

Préserver la diversité

Au minimum, la Révolution verte a démontré jusqu'à quel point les économies des pays en développement pouvaient s'améliorer et dans quelle mesure la production de denrées alimentaires pouvait augmenter avec un soutien scientifique et politique convenable. Des progrès analogues pourraient être enregistrés dans les pays laissés pour compte, mais la tâche sera beaucoup plus ardue. Les scientifiques devront trouver le moyen de créer des variétés à haut rendement qui permettront aux cultivateurs de suffisamment intensifier la production sur les terres fertiles de façon à protéger les environnements plus fragiles. En outre, il faudra introduire des modèles d'utilisation des sols qui respectent davantage le milieu et développer de nouvelles variétés populaires dans ces régions.

La Révolution verte a été rendue possible car on disposait d'énormes stocks de souches améliorées de blé et de riz au Japon et en Amérique du Nord, stocks accumulés avant la Deuxième guerre mondiale. À l'exception du maïs et du haricot, de semblables succès seront plus difficiles à obtenir pour les grains et les tubercules d'Afrique cultivés dans des environnements extrêmement variés et sans une histoire comparable d'amélioration.

Les efforts destinés à accroître la productivité des cultures essentielles dépendent du regroupement, à des fins de croisement, d'une gamme étendue de souches naturelles, de cultures apparentées et de plantes qui poussent à l'état sauvage. Un programme important dans tous les centres internationaux, consistant à collectionner et à entreposer les germoplasmes de cultures, est coordonné par l'un des centres du GCRAI, à savoir le Conseil international des ressources phytogénétiques (CIRPG).

Dans le cas de la plupart des cultures vivrières, les collections de germoplasme couvrant les variétés modernes et traditionnelles sont très étendues. En 1985, les échantillons de blé se trouvant dans les principales banques génétiques étaient estimés à 400 000, représentant

60 % des espèces sauvages et 95 % des variétés traditionnelles. Cette richesse est exceptionnelle car, pour bien d'autres cultures, même si les variétés traditionnelles sont bien représentées, seul un petit nombre des espèces sauvages ont été localisées; 10 % seulement dans le cas du riz, de l'orge et du sorgho et 1 % pour le niébé.

Le plus inquiétant demeure que les variétés traditionnelles tout comme les espèces sauvages apparentées disparaissent au fur et à mesure que les variétés modernes et la monoculture remplacent les méthodes traditionnelles, que les forêts sont détruites, que les villes s'étalent et que les terres sont inondées par les réservoirs des projets d'irrigation. On estime que le quart des 250 000 espèces végétales de la planète risque de disparaître dans les 50 prochaines années. On s'attend à ce que la situation empire à l'avenir si des changements climatiques importants devaient se produire et entraîner des perturbations majeures dans les écosystèmes végétaux.

La raréfaction des espèces végétales comporte de sérieuses conséquences tant pour le Nord comme pour le Sud. Comme l'explique Brian Belcher du CRDI: « Ce germoplasme est nécessaire afin de produire de nouvelles variétés de cultures pour l'avenir. La question est particulièrement importante étant donné la nécessité croissante d'obtenir des variétés capables de résister à de nouvelles épidémies d'organismes pathogènes et d'insectes nuisibles. La production de souches capables de supporter les changements de l'environnement planétaire pourrait être cruciale à la survie de l'humanité. »

L'agriculture moderne est très vulnérable; une petite gamme de variétés des principales denrées vivrières nourrissent le monde entier et nombre d'entre elles sont génétiquement similaires. Les conséquences ont été manifestes en 1970 lorsqu'un nouveau fléau s'est abattu sur 80 % des champs de maïs des États-Unis, réduisant les rendements nationaux de 15 %. Depuis lors, la monotonie génétique a encore empiré; par exemple, seules quatre variétés produisent 75 % du blé cultivé dans les Prairies canadiennes et la moitié de la superficie est consacrée à une seule variété, la *Neepawa*.

Cette uniformité se répand vers le Sud. Durant les 50 dernières années en Inde, les fermiers ont peut-être bien planté jusqu'à 30 000 variétés différentes de riz. Les auteurs Cary Fowler et Pat Mooney, anciens lauréats du *Right Livelihood Award*, affirment que, d'ici à 2005, les trois quarts des rizières de l'Inde ne contiendront plus que 10 variétés. Comme d'autres l'ont déjà fait remarquer, une forte proportion des variétés de riz à haut rendement cultivées de par le monde sont de la même lignée maternelle, *Deo-gee-woo-gen*, variété indonésienne. Les reproducteurs nous avertissent déjà que beaucoup de variétés traditionnelles de riz disparaissent.

Le bassin génétique le plus prometteur pour l'agriculture mondiale est situé essentiellement dans les latitudes tropicales et dans l'hémisphère austral. Le tiers-monde possède toujours des dizaines de milliers

de variétés sauvages apparentées à ces cultures dont les caractéristiques génétiques sont nécessaires à l'amélioration et à l'adaptation des variétés courantes à de futures conditions. À titre d'exemple, la station de recherche de Rio Palenque, dans la forêt humide côtière d'Équateur, cultive plus d'un millier d'espèces végétales sur 170 hectares, soit la plus forte concentration connue de diversité phytogénétique sur terre.

Le droit d'utiliser ces ressources a fait l'objet d'une vive controverse lorsque les pays du Sud ont exigé d'être compensés pour l'utilisation de leur richesse génétique et que les pays industrialisés ont rejeté cette requête. Ces conflits ont bloqué de nombreux efforts internationaux visant à adopter une approche mondiale concertée susceptible d'apporter la sécurité alimentaire à court et à long terme pour tous.

On enregistre à présent certains progrès. En août 1991, après 3 ans de négociation, un groupe international d'experts issus des transnationales, des organisations de fermiers et des milieux scientifiques et politiques du tiers-monde ont mis au point un plan d'action concret pour les gouvernements présents au Sommet de la Terre tenu au Brésil en 1992. Le rapport final des rencontres Keystone sur les ressources phytogénétiques propose des structures institutionnelles et de financement nécessaires pour préserver et exploiter les ressources phytogénétiques mondiales. Il suggère aussi de créer un fonds mondial de 1 milliard $ US pour la période 1993-2000.

Sortir de l'impasse est d'autant plus nécessaire maintenant que l'on s'est rendu compte que bien des semences et des variétés « conservées » en chambre froide dans des banques génétiques n'ont pas survécu. La conservation devra à présenter comporter des collections en milieu réel; c'est-à-dire payer des fermiers pour consacrer des parcelles à la culture en milieu naturel des anciennes variétés.

On a déjà lancé des programmes de ce genre en Éthiopie où l'on verse aux fermiers la différence entre ce qu'auraient été leurs gains s'ils cultivaient une variété à haut rendement et les gains produits pour le maintien d'une parcelle de la variété traditionnelle. Prenant la parole lors d'une réunion sur les ressources phytogénétiques, parrainée par le CRDI fin 1990, Melaku Worede, directeur du Centre de ressources phytogénétiques à Addis-Abeba, a expliqué que la sécheresse a rendu le programme plus essentiel que jamais; en effet, devant l'échec des récoltes, les fermiers ont été réduits à se nourrir des semences plutôt que les conserver. Ils ont ensuite planté des graines offertes de l'étranger. Les scientifiques se sont rendus compte aussitôt que les récoltes les plus gravement touchées étaient précisément celles des champs plantés avec des semences modernes importées. M. Worede estime que les semences traditionnelles sont la clé de l'autosuffisance alimentaire en Éthiopie. En 1989, il a obtenu le *Right Livelihood Award*, l'« autre Prix Nobel », pour avoir vigoureusement dirigé l'opération pour sauver les semences. Hélas, doit-il préciser, le Nord et le Sud ne s'entendent pas sur ce que signifie la conservation. Les reproducteurs de végétaux

du Nord s'intéressent à créer des variétés uniformes ou à introduire certaines caractéristiques dans une culture. Pour leur part, les fermiers du tiers-monde sont davantage intéressés par la diversité, car c'est en plantant des variétés différentes dans des parcelles distinctes qu'ils s'assurent que quelques-unes survivront.

À la redécouverte de l'agroforesterie

L'évolution des conditions mondiales et l'apparente limite posée aux pratiques agricoles de haute technologie, oblige les scientifiques à réévaluer et à reconnaître le bien-fondé écologique et agronomique des méthodes traditionnelles qui, depuis des siècles, a permis aux paysans du monde entier d'assurer leur subsistance tout en maintenant la fertilité des sols. En conséquence, bien des efforts de recherche sont aujourd'hui consacrés à l'amélioration plutôt qu'à la transformation radicale des systèmes agricoles existants.

L'agroforesterie est l'un des secteurs qui ont attiré l'attention ces 15 dernières années. Ce système de culture conjugue agriculture, foresterie et parfois élevage sur une même parcelle afin d'augmenter la productivité globale du sol.

Les arbres sont une importante ressource biologique. Ils produisent fruits et graines; leurs feuilles servent de fourrage pour les bêtes; plantés en haies, ils empêchent les animaux d'aller paître dans les champs cultivés. Utilisés comme brise-vent ou pour l'ombre qu'ils projettent, les arbres contribuent à améliorer le micro-climat et à augmenter ainsi la productivité des animaux et des végétaux. Les arbres aux racines profondes et étalées retiennent le sol et empêchent l'érosion. Les feuilles et les branches, une fois compostées, fournissent des nutriments aux cultures. Le compostage protège également le sol qu'il enrichit de précieuses substances organiques. Les arbres eux-mêmes constituent une denrée commercialement gratifiante; ainsi, sur la côte du Kenya, ils sont vendus pour couvrir tous frais imprévus et pour rembourser les dettes.

Les systèmes traditionnels d'agriculture ont sans doute toujours inclus les arbres. Le défi de la recherche consiste à redonner vie aux anciennes méthodes, à les améliorer, à les adapter aux nouvelles conditions et à développer des méthodes innovatrices. Plusieurs stations de recherche agricole mènent de telles études de par le monde sous la supervision du Conseil international pour la recherche en agroforesterie (CIRAF), à Nairobi, au Kenya. Le CRDI a contribué à instituer le CIRAF en 1977.

L'un des systèmes agroforestier ayant le plus grand potentiel pour l'Afrique est la culture en rangées, une méthode où cohabitent des cultures vivrières et des haies d'arbres à croissance rapide qui captent l'azote et sont régulièrement émondés. La recherche effectuée à l'IITA,

au Nigéria, a démontré que des haies permanentes d'arbres légumineux, *leucaena* ou *gliricidia* par exemple, pouvaient améliorer les rendements des cultures vivrières voisines. Les arbres sont élagués régulièrement et les débris utilisés soit comme compost, soit comme fourrage. En outre, l'utilisation de légumineuses (*leucaena* à croissance rapide), augmente les quantités d'azote disponibles dans le sol. Sur les terrains en pente, les haies contribuent aussi à empêcher l'érosion.

Ayant fait l'objet de tests à l'IITA, avec le soutien du CRDI, la culture en rangées s'est révélée enrichissante pour le sol en termes de matières organiques, de nutriments utilisables et de niveaux d'humidité, favorisant ainsi des récoltes continues avec des rendements améliorés, sans intrants supplémentaires. En fait, le système offre les avantages de la période traditionnelle de jachère, sans pour autant soustraire les terres à la production.

Le recours aux arbres légumineux semble prometteur pour d'autres régions également. Au Costa Rica, par exemple, les chercheurs ont identifié des essences utilisables à la fois comme haie et comme tuteur pour des plantes grimpantes tels le poivrier et la vanille; offrant de l'ombre aux caféiers et du fourrage aux bestiaux. Avec le soutien du CRDI, les essences sont à présent en train d'être multipliées avant de procéder à des essais dans les champs de cultivateurs.

Les techniques d'agroforesterie ne se limitent pas aux pays en développement. L'Université de Guelph estime que l'Ontario gagnerait à planter des chênes rouges et des noyers noirs dans les champs de maïs. Bien que la présence de ces grands arbres réduirait d'environ 7 % le rendement de la récolte, ils permettraient une économie de 100 millions $, somme dépensée annuellement pour importer du chêne rouge des États-Unis. Le bois du noyer a une valeur économique et la récolte de noix elle-même rapporterait environ 25 000 $ par an pour une superficie de 40 arpents. Les arbres améliorent également la qualité du sol et réduisent l'apport en engrais.

Mais l'interculture n'implique pas nécessairement le recours à des arbres. La rotation des cultures (avec des légumineuses) et les cultures mixtes représentent une exploitation beaucoup plus efficace des matières organiques et des nutriments que la monoculture. On a ainsi constaté que le maïs planté après une récolte de niébé produit deux fois plus. Dans l'ensemble, ces techniques donnent des résultats supérieurs et plus stables tout en conservant les ressources du sol. La végétation plus dense réduit l'érosion et améliore l'infiltration de l'eau. Elle contribue aussi à contrôler les mauvaises herbes et à ralentir la propagation des parasites et des maladies tout en offrant des rendements plus constants.

La lutte contre les ravageurs

Il est généralement admis que les pesticides chimiques nécessaires au maintien des rendements sont une arme à double tranchant; ils ont contribué à la sécurité alimentaire, mais ils sont aussi partiellement responsables de la contamination de l'environnement, de maladies et de morts.

Les solutions de rechange existent. Les programmes de lutte intégrée contre les ravageurs misent sur l'écosystème où des tas de facteurs naturels interagissent et favorisent l'apparition d'organismes parasites ou de mauvaises herbes. Le système s'inspire des contrôles biologiques, des habitudes culturelles, des manipulations génétiques et de l'utilisation judicieuse des substances chimiques pour produire un maximum de denrées alimentaires, au plus faible coût et au moindre risque pour la santé et le milieu.

La gestion intégrée et les méthodes biologiques de lutte contre les ravageurs peuvent offrir des solutions durables. En Suède, par exemple, les fermiers ont réduit l'utilisation des pesticides de près de 50 % sans diminution des rendements agricoles en utilisant des équipements d'épandage efficaces, moins d'arrosages, de faibles doses de pesticides, des techniques de gestion intégrée et des méthodes de culture organique. Les gouvernements néerlandais et danois ont lancé des programmes analogues.

L'Indonésie a adopté la gestion intégrée comme stratégie nationale pour la culture du riz à la fin des années 80. Elle a alors interdit l'usage de 56 des 57 pesticides précédemment approuvés. Les fermiers ont été entraînés à utiliser les techniques de gestion intégrée des ravageurs ce qui a entraîné une diminution de 80 % de l'usage des pesticides, une augmentation des rendements et une réduction des coûts. De plus, le gouvernement indonésien qui subventionnait les pesticides a épargné 120 millions $. En 1991, les profits des agriculteurs ont augmenté de plus de 66 $ US à l'hectare. D'ici à 1994, tous les cultivateurs de l'Indonésie auront été formés. Les fermiers qui ont adopté la méthode au Bangladesh, aux Philippines et en Thaïlande ont indiqué avoir obtenu un succès analogue. Malgré ces résultats, on estime que seuls 3,7 % des riziculteurs d'Asie ont recours à la gestion intégrée des ravageurs.

Les méthodes de contrôle biologique ne sont qu'un élément de la gestion intégrée. En Afrique, on procède actuellement à la lutte biologique la plus poussée au monde pour contrôler les populations de pseudococcides (insectes parasites de la farine de manioc) ainsi que de l'acarien vert du manioc qui, ensemble, ont réduit les rendements d'un tiers en moyenne à travers la ceinture africaine du manioc. Le programme est exécuté par l'IITA en partenariat avec des projets nationaux à travers le continent.

Riz et poisson: un retour en force en Asie

La pratique millénaire de la culture du riz combinée à l'élevage du poisson est en train de revenir en force en Indonésie, aux Philippines et en Thaïlande. Ce mariage de ressources augmente la production du riz, réduit la nécessité de recourir aux pesticides, améliore la qualité du sol et fournit une riche source de protéines de qualité aux cultivateurs de subsistance.

L'intégration du riz et du poisson comme système d'exploitation agricole n'est pas né d'hier. Les fermiers chinois élèvent le poisson dans les rizières depuis plus de 2 000 ans. À l'origine, le poisson se reproduisait naturellement dans les rizières et il était pêché selon les besoins. Avec le temps, les techniques d'élevage ont évolué dans bien des pays. Mais avec l'accroissement rapide des populations, l'avènement des variétés de riz à fort rendement et l'utilisation concomitante d'engrais et de pesticides chimiques, la pratique a été abandonnée.

Toutefois, durant la décennie écoulée, la nécessité de trouver des systèmes agricoles plus efficaces et durables a ravivé l'intérêt des paysans, des chercheurs et des responsables de politiques à l'égard de cette combinaison riz–poisson. Les effets synergiques du riz et du poisson dans la rizière illustrent bien les avantages d'une approche intégrée à l'exploitation agricole. Ces principaux avantages sont que le poisson recycle les nutriments et réduit les populations d'insectes et de végétaux parasites. En Indonésie, la culture du riz combinée à l'élevage de la carpe a permis d'augmenter le rendement des variétés de riz les plus communes.

La technique est très simple. Elle consiste essentiellement à creuser un petit étang ou une tranchée à l'une des extrémités de la rizière et d'ériger des talus pour retenir l'eau. On peut même cultiver des légumes sur les remblais de terre qui entourent les champs. Les seules contraintes sont la disponibilité de l'eau ainsi que sa qualité — les substances chimiques couramment utilisées pour gonfler les rendements des rizières ont fait périr aussi bien le poisson que leurs nutriments dans certaines parties de l'Indonésie. Reconnaissant le problème, le gouvernement a récemment réduit plusieurs des subventions à l'importation de pesticides.

Plusieurs organisations gouvernementales et non gouvernementales canadiennes et asiatiques participent à la recherche. La combinaison riz–poisson est l'un des nombreux systèmes d'exploitation agricole qui promet d'augmenter les approvisionnements en nourriture d'une façon durable.

L'acarien vert (*Mononychellus tanajoa*) a été introduit en Afrique par inadvertance au début des années 70. Originaire d'Amérique du Sud, il s'est rapidement propagé dans de vastes régions du continent. En 1974, l'Institut du Commonwealth pour la lutte biologique (CIBC) à Trinidad (une composante des Bureaux agricoles du Commonwealth) a sollicité l'aide du CRDI pour identifier les ennemis naturels de l'insecte. L'Amérique du Sud étant le point d'origine, c'est là que la recherche des ennemis naturels a été faite. À la fin des années 70, on lâchait dans la nature, en Afrique orientale, la plus prometteuse des espèces prédatrices de cet organisme, soit un petit coléoptère noir appelé *Oligota minuta cam*.

À peu près à la même époque, un nouveau fléau du manioc faisait son apparition en Afrique, le pseudococcide *Phenacoccus manihoti*. Au bout de quelques années d'une chasse persistante, les chercheurs

ont découvert, là encore en Amérique latine, des prédateurs et des parasites du pseudoccide. Après de très nombreux tests, on a sélectionné la guêpe prédatrice *Epidinocarsis lopezi* comme étant la plus prometteuse, on l'a reproduite et on l'a lâchée dans la nature. *World Watch* a rapporté en avril 1991 qu'il a fallu 8 ans pour couvrir environ un tiers des champs infestés dans 24 des 28 pays.

Pour surveiller la progression de la guêpe, le Programme de lutte biologique de l'IITA a formé au moins 400 personnes et a prêté son concours au lancement de 15 programmes nationaux. À ce jour, les prédateurs ont réussi à réduire les pertes de plus de la moitié. Le réseau régional et international de recherche et de distribution ainsi établi est maintenant prêt à s'attaquer à tout nouveau fléau du maïs, du niébé, de la banane ou du plantain.

Les exemples du potentiel de la lutte biologique tant au Nord qu'au Sud sont nombreux. Ainsi, de minuscules guêpes parasitaires, appelées trichogrammes, sont largement utilisées pour préserver les cultures en Chine. Elles sont également utilisées aux États-Unis, en Inde, au Mexique, au Salvador, dans l'ancienne URSS et, à titre expérimental, au Canada pour combattre la tordeuse des bourgeons de l'épinette.

Des recherches en cours un peu partout dans le monde pourraient élargir l'arsenal. Le *Bacillus thuringiensis* (Bt), une bactérie agissant avec rapidité et efficacité contre certaines chenilles, est utilisé pour combattre les parasites sylvicoles et agricoles depuis 50 ans dans les pays industrialisés aussi bien qu'en développement. Au Canada, le Bt est utilisé à grande échelle contre la tordeuse des bourgeons de l'épinette mais pas contre les parasites qui affectent les récoltes du fait que les principales souches ne sont pas efficaces contre les parasites agricoles les plus importants qui affligent le pays. L'Égypte connaît une situation analogue. En 1985, avec le soutien du CRDI, des scientifiques des deux pays se sont donnés pour mission d'identifier de nouvelles souches pouvant être efficaces contre les parasites des champs de soja et d'arachides en Égypte, et de canola au Canada. À ce jour, cet effort a permis de développer des moyens de prolonger la période d'activité du bacille et d'en produire de grandes quantités à faible coût.

Certains végétaux agissent avec sûreté et efficacité comme des pesticides; ainsi, un arbre appelé le *neem* (margousier à feuilles de frêne) était utilisé depuis fort longtemps en Inde pour écarter les parasites des champs et des greniers. Les produits du *neem* sont maintenant produits commercialement et leur utilisation a récemment été autorisée aux États-Unis. D'autres pourraient devenir disponibles à la suite de recherches en cours, comme celle qui lie des équipes des universités d'Ottawa, de Carleton et de Colombie-Britannique avec des scientifiques philippins et thaïlandais. Le CRDI, le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie, le ministère ontarien de l'Agriculture, l'ACDI et Safer Inc. de Victoria en Colombie-britannique soutiennent

l'entreprise qui consiste à identifier les végétaux pouvant être utilisés comme insecticides et à les purifier pour en faire des produits d'arrosage efficaces et ciblés, moins chers que les insecticides chimiques.

Les programmes de gestion intégrée sont nécessairement complexes et doivent être conçus en fonction des insectes ciblés et de l'environnement. La lutte biologique n'est pas aussi efficace que la lutte chimique; la biologique élimine ordinairement de 75 à 85 % des parasites mais elle est habituellement moins coûteuse que la chimique et ses avantages peuvent se faire sentir pendant des années. Tant les pays industriels que les pays en développement ont intérêt à adopter l'approche intégrée qui réduit le coût des intrants, augmente les rendements, protège les eaux de la contamination et profite à l'exploitant. En 1987, une enquête a démontré que les pomiculteurs de l'État de New York et les cultivateurs d'amandes de Californie qui employaient cette technique généraient des profits à l'hectare respectivement supérieurs de 528 $ et de 769 $ à ceux des non-utilisateurs.

Des approches innovatrices

La concentration sur une poignée de variétés végétales pour assurer la sécurité alimentaire du monde amène une perte d'intérêt pour les espèces mineures, pourtant, potentiellement intéressantes. L'appauvrissement du bassin génétique inquiète. Les approches novatrices pourraient provoquer un retour en force des variétés négligées et des méthodes agricoles traditionnelles.

Les hauteurs andines, en particulier, contiennent des trésors. Les fouilles des archéologues ont permis de redécouvrir des technologies agricoles en usage à l'époque préhispanique et qui pourraient être utilement exploitées aujourd'hui; bassins coniques, jardins en dépression dans les secteurs où les eaux souterraines ne sont pas éloignées de la surface, champs surélevés dans les zones détrempées. Des expériences ont démontré que dans des champs surélevés, on obtenait de manière durable des récoltes de pomme de terre plus de deux fois supérieures au rendement des parcelles de contrôle. Les récoltes de pommes de terre, d'orge, de quinoa ou de légumes, détruites par le gel dans des parcelles conventionnelles étaient peu affectées dans les champs surélevés. Comme l'a signalé le magazine *Nature* en 1990, la technologie des champs surélevés ne requiert ni semences importées, ni engrais chimiques, ni machines coûteuses.

Les cultures agricoles des Incas ont également suscité un regain d'intérêt. Le quinoa (*Chenopodium quinoa*), par exemple, avait pratiquement disparu des hauteurs andines malgré sa résistance et ses impressionnantes qualités nutritives; sa teneur en protéine d'environ 14 % comporte un bon équilibre d'acides aminés essentiels à la croissance de l'organisme, surtout la lysine, sans parler de plusieurs vitamines.

Des recherches en vue d'augmenter les rendements et les qualités nutritives du quinoa ont commencé en Bolivie en 1965 avec le soutien d'Oxfam et de la FAO. Le CRDI s'est joint au mouvement en 1976. Aujourd'hui, au Pérou, on s'efforce d'accroître la production du quinoa pour réduire les coûteuses importations de blé. En Bolivie, le gouvernement a été jusqu'à promulguer une loi exigeant l'incorporation d'au moins 5 % de farine de quinoa dans toute production commerciale de pain et de pâtes alimentaires. Le CRDI continue à soutenir la recherche dans ce pays pour évaluer les variétés améliorées de quinoa, introduire les meilleures d'entre elles et les systèmes culturaux appropriés. Au Chili, le quinoa est utilisé dans le cadre de programmes alimentaires pour améliorer la nutrition des enfants pauvres.

Le quinoa s'est également trouvé, contre toute attente, sur quelques hectares du Manitoba où un fermier local fait pousser le grain pour le vendre à des magasins d'aliments naturels, principal marché dans les pays industriels. Le Conseil de recherches de la Saskatchewan est en train d'examiner les possibilités du quinoa qui pourrait bien s'adapter aux sols fortement alcalins de la province, permettant ainsi de cultiver une région jusqu'ici sous-utilisée. Les essais se révèlent prometteurs et l'on vient de lancer un programme de commercialisation.

Curieusement, il sera peut-être nécessaire de redécouvrir les vertus de certaines « nouvelles » variétés. Prenons le triticale, généralement considérée durant les années 60 et 70 comme la céréale de l'avenir, mais qui n'a pas réalisé son potentiel; pourtant, le *National Research Council* des États-Unis prédit que les températures plus élevées et les conditions agricoles plus difficiles du siècle prochain pourraient donner un nouveau souffle de vie à cette céréale. Hybride de blé et de seigle, le triticale a été développé au Centre international pour l'amélioration du maïs et du blé (CIMMYT), au Mexique et à l'Université du Manitoba, au Canada. La céréale allie la valeur nutritive du blé à la résistance du seigle, de sorte que son rendement est meilleur que le blé dans les sols appauvris et dans les climats extrêmes. Quelque 115 millions d'hectares sont consacrés à la culture du triticale dans 32 pays; elle sert principalement à faire des pains sans levain. Le principal obstacle à l'acceptation généralisée du triticale comme aliment est le fait qu'il ne satisfait pas les exigences des consommateurs: la pâte à pain faite de cette farine est trop adhérente pour être utilisable dans les malaxeurs à grande vitesse qu'utilisent les boulangeries industrielles. Les chercheurs du CIMMYT ont mis au point des souches à utiliser dans les pains à levain. Parmi les problèmes qui demeurent, il faudra diversifier la base génétique de la céréale et accroître sa résistance à la maladie.

Les espèces animales aussi sont peu nombreuses. Neuf d'entre elles seulement son exploitées à grande échelle. Mais cela pourrait changer. En Colombie et au Venezuela, par exemple, une cinquantaine de milliers de capybaras (gros rongeurs qui font bien les 40 à 50 kilos) sont consommés pour leur viande. Du fait de l'extraordinaire fécondité du rongeur, le capybara donne plus de viande à l'hectare qu'un troupeau

de bétail. Au Pérou, le cobaye, petit cousin du capybara, est élevé traditionnellement par les particuliers. Ainsi, 73 % de la population de Lima en consomme. La recherche en cours depuis 1986 avec le soutien du CRDI est à présent en train d'améliorer les systèmes d'élevage de façon à augmenter la production de ce rongeur nourrissant.

Surtout, pas de gaspillage

À force d'essayer d'augmenter la production des denrées alimentaires, on a prêté trop peu d'attention à la préservation des récoltes. On estime que, dans les pays en développement, au moins 10 % des récoltes de céréales et de légumineuses sont perdues entre moisson, transformation et consommation.

Si l'on pouvait réduire ces pertes de moitié, on aurait épargné en 1991 quelque 48 millions de tonnes de céréales (en supposant des pertes de 10 %). Cette quantité représente une part importante des importations de céréales des pays en développement, chiffrés à 79 millions de tonnes. Des gains similaires pourraient être obtenus avec les légumineuses, si riches en protéines.

La nécessité de préserver cette « autre moisson » est devenue incontournable. Les pays de l'ANASE (Association des pays de l'Asie du Sud-est), par exemple, admettent à présent que la situation alimentaire dans la région pourrait être considérablement améliorée si l'on parvenait à minimiser les pertes. En 1989, des consultants de la CEE ont applaudi aux efforts pour réduire les pertes, citant les activités coordonnées par le Programme coopératif de recherche et développement post-récolte dans le Sud-est asiatique. De 1976 à 1986, le programme a élaboré des solutions à des problèmes aussi variés que l'infestation des insectes et des rongeurs jusqu'aux systèmes de minoteries dans les villages. Le programme a bénéficié du soutien d'un consortium de donateurs internationaux, dont l'ACDI et le CRDI. Ces deux organismes canadiens apportent également leur soutien à un programme de collaboration régional de l'ANASE, le programme post-récolte céréalière qui cherche à améliorer encore la situation dans la région.

Durant les années 70 et 80, une bonne partie des activités post-récolte visaient à éliminer les engorgements rencontrés entre le champ du cultivateur et la table du consommateur. Ainsi, en Afrique et en Inde, l'absence d'équipements appropriés pour le décorticage avait rendu impopulaires le sorgho et le millet. Bien que ces deux céréales comptent pour 28 % de la production céréalière du continent africain, elles ne représentent qu'une petite partie des céréales achetées et distribuées par les organismes officiels de commercialisation du grain. Pour le consommateur, l'obligation quotidienne de décortiquer et de pulvériser les grains à la main milite contre son utilisation. Une analyse a démontré qu'une amélioration du processus de transformation déboucherait sur une production accrue. Un décortiqueur à disque abrasif, conçu par

le Laboratoire régional des Prairies du Centre national de la recherche du Canada a depuis lors été testé avec le soutien du CRDI et adapté aux processus locaux de conditionnement des grains et des légumineuses dans 16 pays africains dont l'Égypte et l'Inde.

Edward J. Weber, ancien directeur associé des Systèmes de postproduction au CRDI, faisait remarquer qu'il n'y a pas de solutions technologiques miracle pour les pertes après la récolte. Dans la plupart des pays en développement, ces activités engagent une multitude de petites entreprises qui préparent, conditionnent, entreposent, distribuent et commercialisent les produits alimentaires tout en fournissant biens et services de production. Ces entreprises assurent de l'emploi à plus de la moitié de la main-d'oeuvre industrielle dans la plupart des pays en développement. Il importe donc de resituer ces activités dans le contexte global du système de production alimentaire.

Un projet de transformation du manioc au Centre international d'agriculture tropicale (CIAT), en Colombie, illustre bien le potentiel de cette approche. Avec le soutien du CRDI, une équipe de chercheurs du CIAT et de deux institutions colombiennes a étudié les multiples facettes de l'introduction de la farine de manioc dans les minoteries et les boulangeries industrielles.

L'étude de préfaisabilité analysait le marché colombien du blé et compilait des informations sur la production du manioc, sur la production de la farine de blé, sur les boulangeries et les consommateurs. Une fabrique de transformation coopérative a été édifiée dans un village. Les équipements ont été évalués et modifiés; les conditions d'entreposage, étudiées. Plusieurs variétés de manioc, le mûrissement des récoltes, la production de la farine, l'optimisation des procédures de boulangerie, le contrôle de la qualité et des études d'acceptabilité ont fait l'objet d'études. Le système tout entier est maintenant à l'essai grâce à la collaboration d'une association de fermiers, de meuniers et de boulangers.

Au Kenya, un autre projet du CRDI a porté sur les huiles comestibles et l'apport en protéines pour le bétail. L'analyse intégrale du système de production, d'importation et d'utilisation des denrées oléagineuses a apporté des changements dans les politiques du gouvernement sur les importations de façon à favoriser davantage la production et la transformation locales.

Des systèmes efficaces de postproduction sont essentiels à la sécurité alimentaire et les récoltes assurées par des systèmes améliorés de production risquent toujours d'être considérablement gaspillées et sous-utilisées par des déficiences au niveau de la protection, de la préservation, du développement du produit et de la distribution.

Les pays en développement ont étudié les modèles de croissance des industries de transformation et précisé leurs besoins en recherche et en assistance technique. Les donateurs, de leur côté, ont manqué de coordination et ont davantage fait porter leurs efforts sur des technologies

particulières plutôt que sur l'étude des systèmes, de la demande et des besoins des consommateurs.

Les économies de bien des pays avancés se sont appuyées sur les agro-industries pour graduellement s'affranchir d'une économie de subsistance essentiellement rurale et développer des agglomérations urbaines tributaires de systèmes commerciaux de transformation et de ravitaillement fiables. Près de la moitié de la population des pays en développement habite dans des villes, dont beaucoup ont plusieurs millions d'habitants. Il est illusoire de s'imaginer que l'on pourra indéfiniment ravitailler ces villes à la démographie galopante en s'appuyant sur une agriculture de subsistance primaire; fiabilité et sécurité alimentaires doivent compter sur des systèmes bien rodés de transformation et de distribution.

La plupart des systèmes de préservation et de transformation peuvent s'adapter à des processus à grande ou à petite échelle et à forte demande de capitaux ou de main-d'oeuvre; leur fonctionnement dépend de personnes aux compétences diverses. Ils conviennent parfaitement à des femmes oeuvrant en gestion, en production, en marketing, dans la vente, en administration et en développement et contrôle des procédés et des produits. Du fait que les procédés de transformation sont à leur meilleur lorsqu'ils sont situés à proximité des lieux de la récolte, les agro-industries créent des emplois en milieu rural, lesquels sont relativement stables, car ils ne sont pas cycliques.

Africains et Asiatiques ont signalé des taux de croissance de l'industrie alimentaire de l'ordre de 8 à 12 % par an, les petites et moyennes entreprises représentant entre 60 et 90 % du total. Ces industries conservent, transforment et valorisent les produits agricoles locaux. La conservation empêche la dégradation de la qualité nutritive et de la valeur commerciale. La transformation diversifie l'utilité, elle offre des options pratiques aux consommateurs et elle peut donner un avantage aux cultures locales sur les denrées importées.

Même si elles mettent l'accent sur la recherche afin de mieux comprendre la manière dont les récoltes peuvent être influencées par la diversité génétique et modifiées par la manipulation, de nombreuses industries des pays en développement ont toujours besoin d'une aide technique et d'autres types d'assistance. Pour améliorer progressivement l'efficacité technique, il faudra mener davantage d'études sur les principes et les méthodes de la recherche opérationnelle pour faire meilleur usage des ressources existantes.

Les transferts technologiques, autrefois privilégiés, doivent maintenant être complétés par des analyses de marché et de commercialisation et un intérêt renouvelé pour les besoins et les exigences des consommateurs. Ces études n'auront évidemment pas la même pertinence pour tous les peuples et tous les pays. La recherche et le développement des systèmes de postproduction devront dorénavant tenir compte des aspects sociaux, économiques et politiques, surtout du

fait de leur incidence sur l'emploi, sur l'état de nutrition des populations et sur l'environnement.

Aquiculture

L'aquiculture est considérée comme un moyen d'améliorer grandement les rendements piscicoles dans le monde entier car elle présente une bien meilleure performance que la pêche. De nombreuses espèces prisées dans le commerce sont à présent élevées, dont le saumon et la truite en Amérique du Nord et en Europe. On cultive les mollusques à grande échelle en Europe occidentale et au Japon. L'élevage de la crevette dans des lagons est présentement en rapide expansion en Asie du Sud-est et dans certaines parties d'Amérique latine. Quant au Canada, il importe de grosses quantités de crevettes de l'Équateur et de la Thaïlande. Dans ces deux pays, l'élevage de la crevette est une cause majeure de dégradation des palétuviers (mangroves); ainsi, les mangroves ont été détruites sur 60 000 à 70 000 hectares en Équateur pour faire place à l'élevage de la crevette et les deux-tiers des palétuviers des Philippines ont été abattus pour créer des bassins aquicoles.

L'aquiculture n'est pas obligatoirement une activité à grande échelle, coûteuse ou destructrice. Les Chinois ont raffiné cet art. Au milieu des années 80, ils produisaient près de la moitié des 6 millions de tonnes de poisson d'eau douce mis en vente sur les marchés mondiaux. Parmi les autres grands producteurs, il faut mentionner l'Inde avec un demi-million de tonnes et les Philippines avec un tiers de un million.

L'élevage du poisson à travers le monde est limité par la disponibilité des stocks d'alevins. Capturer le fretin et les alevins sauvages est une activité coûteuse et qui prend beaucoup de temps. De plus, les poissons ne se reproduisent pas aisément ni de façon prévisible en captivité. La recherche soutenue par le CRDI tend à résoudre à la fois les problèmes de reproduction et d'amélioration des sources.

Une percée s'est produite en 1977 au Centre de développement des pêches de l'Asie du Sud-est (SEAFDEC), aux Philippines, où des chercheurs ont réussi l'exploit de reproduire le chanidé en captivité par fécondation artificielle. Dix ans plus tard, des chercheurs chinois et canadiens ont réussi à constituer une trousse de reproduction pour la carpe (le poisson d'élevage le plus répandu en Chine). La trousse contient les quantités nécessaires d'hormones synthétiques, de substances chimiques et de seringues pour permettre aux aquiculteurs d'administrer aux poissons reproducteurs deux rapides injections qui induisent la reproduction. Une firme canadienne, Syndel Labs, de Vancouver, a commercialisé la trousse à l'échelle mondiale en 1990. Les éleveurs canadiens l'utilisent pour le saumon et la truite. La technique a également été utilisée dans la production commerciale du poisson-chat en Europe et dans la production de la carpe en Pologne. Les plus

grosses ventes se font en Asie où le poisson représente la principale source de protéines.

L'amélioration des espèces de poissons est aussi un effort commun. Depuis 1982, le CRDI contribue à la création d'un réseau qui relie différents projets de génétique aquicole en Asie avec l'Université Dalhousie à Halifax. Il s'agit d'utiliser des techniques modernes de sélection pour créer des espèces améliorées de poissons. Les chercheurs ont réussi à élaborer une procédure pour estimer le taux de croissance du poisson en mesurant les minuscules arêtes concentriques sur leurs écailles. La procédure a été adoptée en d'autres lieux; ainsi, un projet dans le Nord-est de la Thaïlande, cofinancé par l'ACDI et le gouvernement thaïlandais, l'a utilisée pour évaluer les conditions de croissance du poisson dans les bassins et réservoirs ruraux. L'équipe internationale a constaté que les poissons d'élevage croissent plus rapidement et qu'il faudrait songer à développer des poissons spécifiquement adaptés aux techniques aquicoles.

Les projets aquicoles ne se limitent pas nécessairement aux poissons. Dans le Sud du Chili, par exemple, fermiers et pêcheurs élèvent et récoltent des moules qui avaient pratiquement disparu de la région à cause de prises excessives. Les recherches de l'Institut de recherche marine du Chili ont commencé en 1984 avec le soutien du CRDI. Dix-neuf entreprises familiales participent à l'élevage de ce mollusque. Les mollusques sont engraissés sur des cordes suspendus à des radeaux de bois; chaque radeau peut produire de 10 à 12 tonnes de moules par an. La région est en train de devenir un important fournisseur de naissains destinés aux éleveurs des autres régions. Le Brésil, la Colombie et le Pérou étudient la façon de rééditer chez eux le succès du Chili dans ce domaine.

La crevette est également une denrée aquicole très prisée aussi bien en Asie qu'en Amérique latine. Mais, à moins que les producteurs ne débarrassent les bassins d'élevage des envahisseurs concurrents et prédateurs comme l'anguille, le serran et le tilapie, jusqu'à 40 % des prises seraient perdues. En Thaïlande, le piscicide utilisé, un tourteau de graines de thé importé de Chine, est coûteux. Travaillant en collaboration et avec des fonds du CRDI, des scientifiques de l'Université Chiang Mai, de l'Université du Prince de Songkla en Thaïlande et de l'Université de Colombie-Britannique au Canada, ont découvert un piscicide peu coûteux dérivé d'une plante locale. Le piscicide naturel est non toxique pour les organismes non ciblés et il se décompose rapidement, sans laisser de résidus toxiques dans le poisson ou dans l'eau. Des demandes de brevet ont été faites pour le produit aussi bien au Canada qu'en Thaïlande et une entreprise thaïlandaise se prépare à le produire commercialement. La rapide expansion de l'élevage de la crevette à travers le tiers-monde ouvre un vaste marché pour le produit.

« Du fruit de leurs efforts... »

Le Prix mondial de l'alimentation est la récompense internationale la plus prestigieuse. Elle rend hommage aux réalisations exceptionnelles d'un individu pour l'amélioration de la qualité, de la quantité ou de la disponibilité de la nourriture dans le monde. Conçu par Norman E. Borlaug, lauréat du Prix Nobel pour la Paix en 1970, il a été parrainé en 1986 par le *General Foods Fund Inc.*. Le prix souligne l'importance d'un apport alimentaire nutritif et soutenu pour tous et met l'accent aussi bien sur les réalisations effectives que sur ce qui reste à faire. Installée à Des Moines (Iowa), la Fondation du Prix mondial de l'alimentation a été créée en 1990.

Il est intéressant de noter que les travaux des cinq lauréats à ce jour ont été effectués dans des pays en développement. Quatre d'entre eux ont contribué à l'augmentation des approvisionnements alimentaires dans les pays en développement. Le prix le plus récent a porté sur des réalisations dans le domaine de la nutrition.

- 1987 — M.S. Swaminathan, ancien ministre de l'Agriculture de l'Inde et architecte de la Révolution verte qui a permis à l'Inde d'atteindre l'autosuffisance en céréales.
- 1988 — Robert F. Chandler Jr, membre du Conseil de fondation de l'Institut international de recherches sur le riz (IRRI) à Los Baños, Philippines, où l'on a mis au point des variétés de riz à haut rendement.
- 1989 — Verghese Kurien, président du *National Dairy Development Board* en Inde et fondateur de *Operation Flood* qui a permis de construire un réseau de coopératives laitières qui assure à présent la commercialisation du lait dans 500 villes et petites municipalités de l'Inde.
- 1990 — John S. Niederhauser des États-Unis dont les initiatives ont permis de faire avancer la production et la consommation de la pomme de terre.
- 1991 — Nevin S. Scrimshaw, spécialiste en médecine publique et en nutrition dont les contributions à la lutte contre la faim et la malnutrition sont tout à fait exceptionnelles.

Une agriculture nouvelle

La nouvelle agriculture décrite dans les pages précédentes nécessitera des modifications fondamentales tant au Nord qu'au Sud. Au Nord, l'agriculture devra abandonner les techniques qui épuisent le sol pour viser un équilibre entre production, conservation, distribution et consommation. Au Sud, il faudra réduire la production de produits d'exportation pour se concentrer sur les denrées essentielles locales et passer des grosses aux petites exploitations. Pour que ces dernières tiennent le coup, il faudra songer à garantir crédit et prix, équipement et commercialisation, assurer une recherche pertinente, faciliter l'accès aux bonnes terres et reconnaître leurs propriétaires.

Le réseau des centres de recherches agricoles du GCRAI est en train d'examiner ces questions. Son Comité consultatif technique élargissait récemment sa conception de l'autosuffisance alimentaire des pays en développement pour reconnaître la nécessité d'importer pour compléter la production nationale. Auparavant, le comité ne faisait état que

d'autosuffisance alimentaire, sans mention d'une quelconque dépendance à l'égard des importations.

Le changement de la formulation a des implications majeures. En l'occurrence, cela indique que le GCRAI portera une attention particulière à l'emploi et à la génération des revenus et ne se limitera plus aux seules questions de production. Dans le passé, il n'accordait son soutien qu'aux cultures vivrières. La tendance indique aussi que les recherches du GCRAI devront dorénavant viser à renforcer les avantages des pays et des régions dans les approvisionnements agricoles, sylvicoles et piscicoles et qu'il devra composer avec les marchés et les échanges commerciaux pour satisfaire les besoins alimentaires et nutritionnels fondamentaux des populations à faible revenu.

La recherche internationale continuera à accorder la priorité aux produits susceptibles d'améliorer la nutrition et le bien-être des pauvres, aux régions où il est urgent d'augmenter la production pour atteindre l'autosuffisance d'ici à 2010, aux régions ayant le meilleur potentiel d'amélioration de la productivité, aux petits pays où les systèmes de recherche nationaux sont plus faibles et aux régions ne disposant pas d'autres sources de recherche.

Une convergence d'intérêts

Les progrès réalisés par l'augmentation des approvisionnements mondiaux en denrées alimentaires sont une preuve éclatante de ce qui peut être accompli grâce à la coopération et aux efforts collectifs. Un parfait exemple de cette coopération est offert par le réseau des CIRA (centres internationaux de recherche agricole) du GCRAI, qui cherche à transformer l'agriculture sous les tropiques et à offrir un avenir meilleur aux cultivateurs de subsistance et à leurs familles.

La croissance des centres a également contribué à former un noyau de scientifiques pour mener les recherches. Il existe à présent suffisamment de chercheurs formés en agriculture dans l'Afrique subsaharienne et une aide financière suffisante en provenance du Nord, pour s'attaquer aux problèmes de l'agriculture. À mesure qu'augmente la capacité scientifique des pays en développement, le Sud deviendra un partenaire de plein droit dans la lutte en vue d'assurer les approvisionnements alimentaires de l'avenir.

Le réseau, qui comprend également des centres qui ne font pas partie du GCRAI, a eu un effet salutaire sur l'orientation de la recherche mondiale en mettant fin au monopole du Nord sur la ressource la plus précieuse: le savoir. Pour reprendre les paroles de William R. Furtick, ancien directeur de la section Alimentation et Agriculture de l'AID (Agence américaine pour le développement international), alors qu'il s'adressait aux directeurs des programmes

internationaux pour l'agriculture dans les universités américaines en 1989: « La recherche agricole en dehors des États-Unis a fait une entrée en force au cours des dernières années et a mis fin au monopole américain sur l'agriculture de haute technologie. » En conséquence, même les États-Unis sont devenus un net importateur de nouvelle technologie agricole.

Toutefois, étant donné la mondialisation des sources de denrées agricoles et la nécessité d'en arriver à plus de cohésion face à un futur incertain, il pourrait être dommageable de parler d'« importation » ou d'« exportation » du savoir. C'est du monde entier que des efforts seront nécessaires non seulement pour augmenter la production alimentaire mais également pour améliorer les opérations post-récolte: manutention, transformation et distribution des denrées. Il faudra encourager les innovations et les solutions qui tendent à majorer la production agricole, à bonifier la performance des systèmes de transformation et de commercialisation, à ajouter de la valeur aux produits agricoles et à enrichir la valeur nutritive des régimes alimentaires. Ces données doivent circuler sans entrave entre chercheurs et agriculteurs et entre Nord et Sud. Le savoir ne doit pas avoir de frontières.

Il en est de même de la nourriture. Le Nord a amplement profité des récoltes importées du Sud autrefois et plus récemment. Quant au Sud, il a amplement bénéficié de l'expérience du Nord en matière d'augmentation de la production par des moyens conventionnels. Le Nord ne peut que tirer parti lui aussi des nouvelles techniques pour la gestion des ressources agricoles qui ont été perfectionnées dans les régions moins productives du Sud.

Comme ce document a tenté de l'expliquer, les actions entreprises dès à présent détermineront si l'approvisionnement alimentaire de la population mondiale durant les années 90 et au-delà représentera un défi ou s'il débouchera sur une crise; ces actions consisteront notamment à:

- corriger un système inéquitable d'échanges mondiaux;
- préserver la diversité génétique de la planète de façon à ce que nous soyons mieux en mesure d'adapter nos sources alimentaires à des conditions qui changent;
- préserver la base productive naturelle de la planète;
- soutenir les efforts des chercheurs et des gouvernements des pays en développement qui se battent pour situer leur agriculture sur une base à la fois productive et durable.

C'est là une tâche qui exigera des efforts de la part de tous.

Cette publication...

a été revue par le personnel scientifique du CRDI, en particulier Richard Young, coordonnateur Nutrition; Brian Belcher, agent de recherche, Agriculture, alimentation et nutrition; Gilles Forget, directeur intérimaire, Sciences de la santé; et Joachim Voss, directeur du programme Systèmes durables de production, Division de l'environnement et des ressources naturelles.

Recherche et rédaction ont été faites par Michelle Hibler, rédactrice indépendante, pour le compte du Programme d'information publique du CRDI.

La collection *Quête d'avenir* s'adresse à un public informé d'observateurs intéressé par les grandes questions de développement international. Les textes tentent de susciter la réflexion sur des questions touchant la recherche et le développement. *Quête d'avenir* expose les défis auxquel le Sud et le Nord sont confrontés, décrit les enjeux et donne au lecteur des éléments d'information pour mieux comprendre le monde en développement.